The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.193
1869

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Vierte Reihe. Dreiundvierzigster Band.

Jahrgang 1869.

Mit acht Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN DOCLOG.

Dr. Emil Maximilian Dingler.

STAPEL- EN CONSTRUCTIE
BIBLIOTHEEK
MAGAZIJNEN

Hundertdreiundneunzigster Band.

Jahrgang 1869.

Mit acht Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/polytechnischesj193stut

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

Inhalt des hundertdreiundneunzigsten Bandes.

Erstes Heft.

Seite

I. Cochot's entlasteter Dampfschieber. Mit einer Abbildung auf Tab. I. . 1

II. Ueber Morton's Ausblas-Condensator, vom Ingenieur Andreas Barclay in Kilmarnock. Mit Abbildungen auf Tab. I. 2

III. Beschreibung einiger Maschinen zur Waffenfabrication, construirt von Stehelin und Comp. in Bitschwiller. Mit Abbildungen auf Tab. I. 6

1. Schleifen der Säbelklingen. 2. Säbel-Fräsmaschinen. 3. Schleifmaschine für Gewehrläufe. 4. Schleifmaschine für Säbelscheiden. 5. Fräsmaschine für Säbelgriffe.

IV. Maschine zum Conisch-Ausbohren von Guettier, Mechaniker in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. I. 10

V. Redrup und Brigg's Spund-Schneidmaschine. Mit Abbild. auf Tab. I. 12

VI. Wollspülapparat von A. Ravel, Fabrikant in Barrême (Depart. Niederalpen). Mit Abbildungen auf Tab. I. 13

VII. König Carl's Karrenbüchse. 14

VIII. Breguet's magneto-elektrischer Zündapparat. Mit einer Abbildung auf Tab I. 17

IX. Fr. W. Hohbach's Ofen zur Zimmerheizung mit Steinkohlen. Mit Abbildungen auf Tab. I. 20

X. Ueber ein Mittel zur gänzlichen Beseitigung des Stoßens siedender Flüssigkeiten; von E. Winkelhofer. 30

XI. Ueber die chemische Zusammensetzung des Chromeisensteines; von J. Clouet, Fabrikant von chromsaurem Kali in Havre. 33

XII. Ueber die chemische Zusammensetzung des Chromeisensteines; von Eugen Peligot. 40

XIII. Darstellung von unterschwefligsaurem Natron aus Sodarückständen; von Max Schaffner in Außig. 42

XIV. Die Umwälzung in der Gasbeleuchtung; von C. Schinz. (Zweite Mittheilung.) 47

XV. Beiträge zur Kenntniß des Verhaltens der Kohle zum Sauerstoff; von Dr. E. Richters, an der Bergschule zu Waldenburg. 51

XVI. Ueber die physikalischen Eigenschaften und die Heizkraft des Petroleums und der Mineralöle; von H. Sainte-Claire Deville. (Dritte Abhandlung.)

Seite

XVII. Ueber die Zusammenziehung des Kautschuks in der Wärme; von P. Thomas, Ingenieur des Hauses Aubert und Gérard in Grenelle. 77

XVIII. Zur Kenntniß der Balata; von A. Sperlich. 81

XIX. Zur Kenntniß der ungarischen Maisbrennerei; von Dr. W. Schultze. 83

Miscellen.

Verwendung von sogenanntem Hartgummi für Maschinentheile; von Professor O. Beylich. S. 87. Verbesserung in der Magnetfabrication; mitgetheilt von F. Dietlen in Klagenfurt. 88. Neuer Polarisator; von Jamin. 88. Legirungen für Klingeln. 88. Das Mineral-Schmieröl aus West-Virginien. 89. Ueber die Selbstentzündlichkeit mit Leinölfirniß getränkter Papiere; von Eugen Dietrich, techn. Leiter der chem. Fabrik für präparirte Papiere von Jul Schäfer in Dresden. 91. Versuche in Betreff der Explosionsgefahr beim Transport von Zündhütchen. 92. Ueber die Fabrication der Sicherheitsstreichhölzchen; von H. Howse in London. 93. Higgin's Darstellung von Anilinschwarz. 93. Neues Verfahren zum Bleichen der Schmuckfedern; von Viol und Duflot. 95. Vorschrift zu einer Holzbeize; mitgetheilt von F. Dietlen in Klagenfurt. 95. Explosion durch Ammoniakgas. 95.

Zweites Heft.

Seite

XX. Pneumatische Depeschenbeförderung in Paris. Mit Abbild. auf Tab. II. 97

XXI. Die Panzerfregatte „König Wilhelm." Mit Abbildungen.. . . . 106

XXII. Umpherston's selbstthätige Expansionssteuerung. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 109

XXIII. Snoof's verbesserter Dampfhahn. Mit Abbildungen auf Tab. II. 111

XXIV. Skizzen neuerer Holzbearbeitungsmaschinen; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin. (Fortsetzung.) Mit Abbildungen auf Tab. II. 112

4. Hobelmaschinen. (Gérard's Hobelmaschine zum Bearbeiten kleiner Stücke. — Zimmermann's Hobelmaschine mit schief stehender Arbeitsspindel. — Hobelmaschine mit rotirendem Tisch.)

XXV. Réseuer's Schraubenschneidmaschine und Universal-Schraubenkluppe. Mit Abbildungen auf Tab. II. 116

XXVI. Holman's Pumpe und Pumpenventile. Mit Abbildungen auf Tab. II. 119

XXVII. Tabakpreßmaschine von Gebrüder Cope in Liverpool. Mit Abbildungen auf Tab. II. 120

XXVIII. Himmer's Universalwerkzeug zum Gasröhrenlegen. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 121

XXIX. Ueber Aufbewahrung der Mineralöle; von Dr. M. Zängerle. Mit Abbildungen auf Tab. II. 122

XXX. Ueber die physikalischen Eigenschaften und die Heizkraft des Petroleums und der Mineralöle; von H. Sainte-Claire Deville. Vierte Abhandlung. (Schluß.) 124

XXXI. Ueber das Erhitzen größerer Mengen von Flüssigkeit über ihren Siedepunkt; von A. Oppenheim. Mit einer Abbildung. 133

XXXII. Ueber den Einfluß des Druckes auf die chemischen Erscheinungen; von L. Cailletet. 135

XXXIII. Ueber den Einfluß des Druckes auf die chemischen Erscheinungen; von Berthelot. 138

Seite

XXXIV. Das Patent von Gräbe und Liebermann für künstliche Darstellung des Alizarins. 140

XXXV. Ueber Binitrokresol und Victoria-Gelb; von C. A. Martius und H. Wichelhaus. 143

XXXVI. Ueber einige Varietäten der Orseille-Flechte und daraus erhaltene Producte; von J. Stenhouse. 145

XXXVII. Ueber C. Michaud's neues Verfahren zum Reinigen der Brennöle; Bericht von A. Chevallier. 147

XXXVIII. Ueber die Löslichkeit des Schwefels in den Steinkohlentheerölen und deren technische Verwendung; von Eug. Pelouze. 152

XXXIX. Ueber die Immediatanalyse der verschiedenen Kohlensorten; von Berthelot. 154

XL. Mittheilungen aus dem Laboratorium für technische Waarenkunde und Mikroskopie am k. k. polytechnischen Institute in Wien; von Prof. Dr. Julius Wiesner. Mit Abbildungen. 158

1. Untersuchungen über den Einfluß der Wasserzufuhr und Wasserentziehung auf die Lebensthätigkeit der Hefenzellen; von J. Wiesner. 2. Untersuchung des Chinagrases; von Albert Ungerer aus Pforzheim. 3. Untersuchung des Perugummi; von Oberlieutenant Carl Beckerhinn. 4. Das Gummi der Moringa pterygosperma Gaert.; von J. Wiesner und C. Beckerhinn. 5. Ueber den Ursprung und die Vermehrung der Bacterien; von Dr. A. Polotebnow aus St. Petersburg.

Miscellen.

Verbesserte Drehbank. 169. Anwendung von Eisen als Ersatz des Holzes und der Mauerung beim Grubenausbau. 169. Ueber den Einfluß eines Gehaltes der Eisenerze an den Oxyden des Chroms und Titans auf die Qualität des Gußeisens; von A. und S. Dona Hayes, Probirer des Staates Massachusetts. 170. Miller's Verfahren zum Affiniren von legirtem Golde mittelst Chlorgas. 171. Verbessertes Verfahren zum Feinen der Edelmetalle; von Dubois-Caplain, Affineur in Grenelle bei Paris. 172. Der richtige Gebrauch des Dampfkochtopfes. 172. Ueber Destillation schwerer Kohlenwasserstoffe unter Druck; von S. F. Peckham. 173. Ueber den Einfluß des Druckes bei den Reactionen in geschlossenem Gefäße; von de Laire und Girard. 173. Anilinschwarz von Gonin und Glanzmann. 174. Patent von Blumer-Zweifel in Schwanden für ein solides Anilinblau. 174. Ueber Titriren gefärbter alkalischer Flüssigkeiten; von Strohl. 175. Apparat um das Schalwerden des Bieres beim Ausschank zu verhüten; von Ferdinand Jicinsky in Prag. 175. Anfertigung von Durchzeichenpapier mittelst Petroleum. 175. Petroleumäther zum Reinigen der Malerpinsel ꝛc. 176. Imitirte Politur für Holzarbeiten. 176. Eine neue Art, die Wallfische zu tödten. 176.

Drittes Heft.

Seite

XLI. Skizzen neuerer Holzbearbeitungsmaschinen; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin. (Schluß.) Mit Abbildungen auf Tab. III. 177

5. Die verbess. Zinkenfräsmaschine von Joh. Zimmermann in Chemnitz.

XLII. Ueber eine neue Schienenprüfungsmethode. Mit Abbild. auf Tab. IV. 181

XLIII. Chameroy's Wassermesser. Mit Abbildungen auf Tab. IV. . . 185

Seite

XLIV. Bellhouse und Dorning's hydraulische Presse. Mit Abbildungen auf Tab. III. 187

XLV. Hubpumpe von Verpilleux, ehemaligem Maschinenconstructeur in Rive-de-Gier (Loire.) Mit Abbildungen auf Tab. IV. 188

XLVI. Verbesserte Eimer für Baggermaschinen, von A. Convreux. Mit Abbildungen auf Tab. III. 189

XLVII. Neue Röhrenverbindung. Mit Abbildungen auf Tab. IV. . . 190

XLVIII. Hahnconstruction für große Dimensionen, von Mazeline u. Comp. in Havre. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 191

XLIX. Sicherheitshähne für Gasleitungen. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 192

L. Boulton's Töpferscheibe. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. . . 193

LI. Selbstthätiger Zeugspanner (Tempel) von Macquet-Hamel und Dorbon-Delvaux in Rethel. Mit Abbildungen auf Tab. III. . . . 193

LII. Neuer Korkzieher von Gebrüder Japy und Comp. in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 195

LIII. Morse's Patent-Schaber zum Reinigen der Züge. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. 195

LIV. Prott's elastischer Heizrohr-Putzer. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. 196

LV. Verfahren zur Verhinderung des Schäumens kochender ꝛc. Flüssigkeiten in Zuckerfabriken, Brennereien ꝛc., von Ingenieur A. J. Evrard in Douai. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 197

LVI. Der Monster-Inductions-Apparat des polytechnischen Institutes in London. Mit Abbildungen auf Tab. III. 198

LVII. Ueber den nachtheiligen Einfluß der guß- und schmiedeeisernen, bis zum Rothglühen erhitzten Zimmeröfen auf die Gesundheit; von General Morin. 201

LVIII. Neue Verfahrungsarten zur Gußstahl-Fabrication mittelst Regenerativ-Gasöfen, von Ingenieur Carl Wilhelm Siemens in London. Mit Abbildungen auf Tab. III. 213

LIX. Die directe Darstellung des Eisens und des Stahles aus den Erzen; von C. Schinz. 222

LX. Die Entsilberung des Werkbleies mittelst Zink auf dem Hüttenwerke von Herbst und Comp. in Call; von Paul Bergholz in Call. . . 226

LXI. Ueber die Bestimmung der Phosphorsäure in Bodenarten, wenn sie in Verbindungen vorkommt, welche durch Königswasser nicht zersetzt werden; von P. de Gasparin. 230

LXII. Ueber die Vertheilung des Stickstoffgehaltes in der Kartoffelknolle; von B. Dietzell. 233

LXIII. Der Uebergang des Stickstoffgehaltes der Runkelrübe in die verschiedenen Producte der Zuckerfabrication; von Ad. Renard. . . . 243

LXIV. Ueber die Fabrication des Blut-Albumins; von C. Dollfuß-Galline. Mit Abbildungen. 245

LXV. Die Bedeutung des Vacuums für die Bierbrauerei; von Ferdinand Jicinsky in Prag. 250

Miscellen.

Dampfschieber mit Rollen. 255. Amerikanischer Holzschleifapparat. 256. Anwendung von Eisen als Ersatz des Holzes beim Grubenausbau. 256 Ueber neue Birnen

zum Bessemerfrischen. 256. Ueber Wismuthsilber; von C. W. Kaiser. 258. Verfahren zur Darstellung des Antimonoxyds; von W. Lindner, Chemiker in Berlin. 258. Darstellung barythaltigen Glases. 259. Ueber krystallisirte Phosphorsäure; von G. Krämer. 259. Ueber einige Eigenschaften der Fluorwasserstoffsäure; von G. Gore. 259. Ueber ein Mittel zur Erkennung des ungefähren Alters einer mit einer eisenhaltigen Tinte hergestellten Schrift; von F. Carré. 260. Darstellung des Aldehydgrüns für die Färberei. 260. Ein Krapprarbstoff. 261. Gummirte Stärke. 261. Verfahren zum Conserviren von Eidotter. 262. Eiertafeln als Handelsartikel. 262. Neue Methode, vegetabilische und thierische Stoffe zu trocknen; von Dr. Johannes Müller. 262. Ueber den Eisverbrauch in der Brauerei des Hrn. G. Sedlmayr in München. 262. Unterscheidung des ächten Kirschbranntweins vom gefälschten. 263. Gerbsäure gegen Fußschweiß, wunde Füße ꝛc. 264. Statistik der Baumwollspinnerei in den Vereinigten Staaten. 264. Berichtigung. 264.

Viertes Heft.

Seite

LXVI. Stewart und Nicholson's Dampfmaschinensystem mit continuirlicher Expansion. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 265

LXVII. Entlasteter Drehschieber von Ingenieur Schivre, Werkstättendirector in Grand-Hornu. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 268

LXVIII. Laburthe's Pumpenwerk. Mit Abbild. auf Tab. VI. . . . 271

LXIX. Heyer's Maschine zum Stöpseln der Flaschen. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 272

LXX. W. Pittner's Tuchplomben oder Tuchzeichen; von J. C. Ackermann. Mit Abbildungen. 273

LXXI. Maschine zur Erzeugung von Litzen oder auch dünner Seile, von Fraissinet in Marseille. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 274

LXXII. W. Northcott's Support zum Abdrehen unrunder Arbeitsstücke. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. 276

LXXIII. Zündhölzchen-Hobelmaschine; von Wladimir Jettel, Werkführer in Gleiwitz (Schlesien). Mit Abbildungen auf Tab. V. 278

LXXIV. Vorschläge zur Einrichtung des Chassepot-Gewehres für die Boxer-Patrone. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 280

LXXV. Nordamerikanischer Artillerie-Commissions-Bericht. 282

LXXVI. Ueber Rodman's Messung der in schweren Geschützrohren beim Schusse herrschenden Gasspannungen. Mit Abbildungen auf Tab. VI. . . 285

LXXVII. Ueber einige durch Elektricität verursachte Effecte; von Jul. Canderay. Mit Abbildungen auf Tab. V. 287

1. Umwandlung der Bewegung in Elektricität und Regeneration der Bewegung durch die erzeugte Elektricität. 2. Charakteristisches Geräusch, verursacht durch die Elektromotoren eines Zink-Kohlenelementes. 3. Schwingungen, an einer Glocke aus Gußeisen durch die directe Einwirkung eines Elektromagneten erzeugt.

LXXVIII. Fr. W. Hobbach's Ofen zur Zimmerheizung mit Steinkohlen. Mit Abbildungen auf Tab. V. 290

LXXIX. Kohlenstaub als Brennmaterial; Crampton's Patent. Mit Abbildungen auf Tab. V. 293

LXXX. Ueber einen verbesserten Kupolofen; von Rich. Gerhardi. Mit Abbildungen auf Tab. V. 299

LXXXI. Ueber Ponsard's Darstellung von Gußeisen im Flammofen; von C. Schinz. 304

Seite

LXXXII. Ueber das Schwefeleisenkalium und dessen Bildung bei der Fabrication des gelben Blutlaugensalzes; von C. Preiß. 306

LXXXIII. Bestandtheile eines Kesselsteines; von E. Reichardt in Jena. . 310

LXXXIV. Chemische Untersuchung von Bouillontafelmasse aus Rußland; von E. Reichardt in Jena. 311

LXXXV. Untersuchungen über das Toluol und über die Entstehung der von demselben abstammenden Alkaloide; von A. Rosenstiehl. . . . 315

LXXXVI. Ueber künstliches Alizarin; von C. Gräbe u. C. Liebermann. 321

LXXXVII. Ueber ein Verfahren zum Aechtgrau-Färben von Bretonnière u. Comp. in Laval (Mayenne); Bericht von Barreswil. . . . 324

LXXXVIII. Albert's neues Druckverfahren für photographische Bilder (Photovitrotypie). 325

LXXXIX. Untersuchungen über die Harze; von Dr. Sacc in Neuenburg (Schweiz). 327

XC. Verfahren zur Gewinnung von Benzol (Kohlenbenzin) und seinen Homologen aus Steinkohlenleuchtgas, von Friedr. Engelhorn, Heinrich Caro, August und Carl Clemm in Mannheim. 333

Miscellen.

Ueber Harrison's gußeisernen Dampfkessel. 335. Das Telegraphiren auf submarinen Leitungen. 336. Die Lagerstätten des Wolframs. 336. Anwendungen des Broms. 337. Ueber Berliner Gesundheitsgeschirr; von Dr. Emil Jacobsen. 337. Ueber Kittungen; von J. L. Friedrich in Darmstadt. 338. Verfahren zur Bereitung von Kohlenoxydgas; von Chevrier. 338. Mikroskopische Bestandtheile der Luft von Manchester. 338. Vorschlag zu einem neuen photographischen Pigmentverfahren. 339. Ueber Verfälschung des Catechu. 340. Das Turacin, ein kupferhaltiger thierischer Farbstoff. 340. Ueber die Gerbsäure der Eichenrinde; von A. Grabowsky. 340. Ueber die Verwendung des Glycerins zur Weinverbesserung; von Carl Kolb in Rom. 341. Ueber eine einfache Nachweisung von Weizenstärke in Arrow-root oder überhaupt von Getreidemehl im Stärkemehl; von Prof. Böttger. 342. Die neue Gespinnstpflanze „Ramié." 343. Neues Reinigungsmittel für Wäsche. 344. Notiz über den Peruguano. 344. Berichtigungen. 344.

Fünftes Heft.

Seite

XCI. Das Messen des Wasserquantums in Strömen. Mitgetheilt von Eduard Schmitt. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 345

XCII. Kesselsteinsänger von C. Forster in Augsburg. Mit einer Abbildung auf Tab. VII. 352

XCIII. Hirn's Pandynamometer. Mit einer Abbildung auf Tab. VII. . 354

XCIV. Hammer und Ramme mit Pulverbetrieb; von Th. Shaw in Philadelphia. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 356

XCV. Die Hand-Bohrapparate (Bohrrollen ꝛc.), die Mängel derselben, nebst kurzer Beschreibung eines neu construirten verbesserten Bohrapparates; von A. Hausse, Mechaniker in Darmstadt. Mit einer Abbildung . . 358

XCVI. Versuche über den Kraftbedarf der Baumwollspinnereien, von C. Meunier. 360

XCVII. Versuche mit der Champonnois'schen Walzenpresse für Rübenbrei. 366

XCVIII. Ueber Einlege-Maschinen zur Zündwaarenfabrication; von Wladimir Jettel. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 368

Seite

XCIX. Palliser und Parson's Methoden um glatte Geschützrohre von Gußeisen durch Einsetzen von Stabeisen- oder Gußstahl-Futtern in gezogene zu verwandeln. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 374

C. Ueber Bessemer's neue, mit heißem Winde betriebene Hochdrucköfen für die Stabeisen- und Stahlfabrication. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 376

CI. Der Gerstenhöfer'sche Röstofen. Mit Abbildungen auf Tab. VII. . 385

CII. Ueber zweckmäßige Benutzung des Zinkweißes als Anstrichfarbe. . . 391

CIII. Eine neue chemische Wirkung des Lichtes. 393

CIV. Ueber die optische Milchprobe; von Professor Heeren. . . . 396

CV. Ueber die quantitative Analyse der Seifen; von A. Span. . . . 408

CVI. Ueber Brocate (Krystallfarben) aus Glimmer; von Dr. C. O. Cech in Prag. 427

Miscellen.

Schauwecker's patentirter selbstthätiger Oeltropfapparat für Dampfschieber und Kolben. 431. Anwendung der Carré'schen Eisbereitungs-Maschine in den Brauereien. 432. Verfahren zur Darstellung von Wasserstoffgas, von Tessié du Mothay und Maréchal. 433. Ueber die Oxyhydrogen-Beleuchtung; von Professor Payen. 434. Gewinnung des Sauerstoffes aus der Luft. 434. Aluminiumhaltiges Neusilber. 434. Dichte Kupfergüsse. 434 Neue Reaction auf Gold; von E. D. Braun. 434. Neues Reagens auf Nickel und Unterscheidungsmittel von Nickel und Kobalt; von E. D. Braun. 435. Rothe Färbung des Bleiweißes. 435. Glasfluß zur Erzeugung künstlicher Achate, nach G. Weißkopf. 436. Ueber Naphtalin und Anthracen (Paranaphtalin); von Dr. Herm. Vohl in Cöln. 436. Verfahren zur Reinigung des Petroleums, des Paraffins und anderer Kohlenwasserstoffe; von J. Fordred, F. Lambe und C. Sterry. 437. Ueber Vergiftungen durch Corallin; von Dr. A. Tardieu. 437. Ueber das Lutein. 438. Neues Reinigungsverfahren für gebrauchtes Glycerin; von Ernst Kunath in Dresden. 439. Ueber die Anwendung des Terpenthinöles als Gegengift gegen Phosphor; von J. Personne. 440. Der sogenannte Ozonäther. 440. Die Steinkohlenproduction der Vereinigten Staaten. 440.

Sechstes Heft.

CVII. Beattie's Entlastungsschieber. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 441

CVIII. Der Ausblas-Vorwärmer von Otto Müller. Mit einer Abbildung auf Tab. VIII. 442

CIX. Neue Drehwerkzeuge; beschrieben von Johann Zeman. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 444

1. Robert's Drehstichel. — 2. Tober's Drehstahl für hölzerne Schnurrollen.

CX. Webster's Rohrwand-Bohrer. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. . 446

CXI. Maschine zur Erzeugung von Kautschukscheibchen, von Ernst Grether in Manchester. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 447

CXII. Versuche über den Kraftbedarf der Maschinen in der Flachs- und Wergspinnerei, von Prof. Dr. Ernst Hartig. 448

CXIII. Versuche über den Widerstand schmiedeeiserner Platten; von W. Fairbairn. 454

Seite

CXIV. Ueber die Anwendung flüssiger Brennstoffe zum Erhitzen von gewöhnlichen Schiffs- und von Panzerplatten, von großen Schmiedestücken ꝛc. 457

CXV. Ueber die Construction von Sulfatöfen; von Georg Lunge. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 462

Clapham's Verfahren zur Condensation der Salzsäure.

CXVI. Verfahren zur Fabrication der schwefelsauren Thonerde; von Henry Pemberton. 485

CXVII. Ueber die Reindarstellung des Indiums; von Heinrich Rößler und Carl Wolf. 487

CXVIII. Untersuchungen zur Ermittelung der Gefährlichkeit des Dynamits beim Transport. Mit Abbildungen. 490

1. Versuche über die Wirkung des Dynamits bei Explosion durch Zündlapseln. (Sprengen von Felsen, von freiliegenden Felsblöcken, von Gußeisen und Schmiedeeisen, und Sprengen unter Wasser.)
2. Versuche zur Ermittelung der Explosionsgefahr des Dynamits. (Wirkung der Temperaturänderungen, des Lichtes, des Stoßes und der Elektricität auf Dynamit.)

CXIX. Zur Kenntniß des Naphtalinroths; von Prof. A. W. Hofmann. . 502

CXX. Ueber das Xylidinroth; von Prof. A. W. Hofmann. . . . 508

CXXI. Neumann's Verfahren, die Gewebe dichter und fester, sowie wasserdicht zu machen. 509

CXXII. Ueber Darstellung von Anthracen; von Dr. Greiff. . . . 511

CXXIII. Ueber die Löslichkeit des Schwefels in Steinkohlentheerölen; von E. Pelouze. 513

Miscellen.

Das dritte transatlantische Kabel zwischen Europa und Nordamerika. 514. Jamin's Methode den Magnetismus zu condensiren. 515. Elektrisches Compensationsthermometer für unterseeische Temperaturmessungen; von C. W. Siemens. 516. Ueber Ventilation bewohnter Räume. 517. Aufbewahrung von Wasser in Behältern von Zink. 518. Ueber die Verwerthung der Hohofenschlacken; von Crosley. 518. Ueber die Entsilberung des Bleies durch Zink. 518. Einfache Bildung der Eisensäure. 519. Ueber directe Verbindung des Schwefels mit Wasserstoff. 519. Ueber Stickstoffoxydul als Anästheticum. 520. Darstellung von Stickstoffoxydul-Lösungen zur Verwendung als Anästheticum, nach A. P. Price und J. A. Wankyn. 520. Ueber die Verwendung des Glycerins zur Weinverbesserung; von Carl Kolb in Rom. 520. Glycerin als Conservirungsmittel zoologischer und anatomischer Präparate; von Dr. Theodor Kotter. 521. Ueber das Blen de Paris. 521. Lauth's Verfahren zum Färben und Drucken mit Anilinschwarz. 522. Ausnutzung der Gerberlohe mittelst der Macerationsmethode. 522. Ueber die Verwerthung der Vogelfedern in Bardin's Fabrik bei Paris. 523.

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

I.

Cochot's entlasteter Dampfschieber.

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, März 1869, S. 129.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Im Principe beruht der Entlastungsschieber von Cochot in Paris (12 et 14, rue Moreau) darauf, daß der Schieberkastendeckel nicht fix, sondern leicht beweglich, also fähig gemacht ist, dem Dampfdruck nachzugeben; an diesen Theil ist nun der Vertheilungsschieber mit zwei Stängelchen befestigt und dergestalt entlastet. [1]

Um den angezeigten Zweck zu erreichen, macht Cochot, wie aus Fig. 21 ersichtlich ist, den Schieberkasten a etwas höher als gewöhnlich, damit bei der Anordnung der Hängestangen f,f diese, selbst in den äußersten Stellungen des Schiebers s, nicht zu sehr aus der mittleren Lage entfernt werden. Ob nun für die Form des Schieberkastens die abgestutzt conische oder vierseitig pyramidale gewählt wird, ändert wenig an der Sache; stets sind aber die Grundflächen parallel zum Schiebersitze gewählt. Die nachgiebige Deckplatte bildet die dicke Scheibe b aus vulcanisirtem Kautschuk. Im Durchschnitt gezeichnet erkennt man die Verbindung derselben mit dem Schiebergehäuse a ohne nähere Erklärung aus der Figur.

In der Mitte ist die Kautschukscheibe b mit den beiderseits befindlichen Stahlplatten c,c armirt, welche durch die Bolzen g,g verbunden sind. Der Kopf derselben bildet einen Bügel, in welchen je eine der Stangen f eingehängt ist. Eine ähnliche Verbindung der letzteren mit dem Schieber findet am unteren Ende statt.

Von der oberen Stahlplatte c erhebt sich im Mittelpunkt ein kurzer Eisenstift, der mit dem elastischen Deckel auf- und abgehen kann, und eine Führung erhält im oberhalb gelegenen kleinen Muff h, welcher am

[1] Man vergleiche das Princip des entlasteten Dampfschiebers im polytechn. Journal Bd. CLXXXI S. 179, Figur 9 und 10.

Deckel d angegossen ist. Damit der Stift nach jeder Richtung hin sich etwas neigen kann, ist die Bohrung in h nach unten etwas erweitert und der Durchmesser derselben oben etwas größer als jener des Stiftes.

Während vier Jahren benutzt Cochot mit Erfolg diese Anordnung an allen Maschinen seiner Dampfschiffe auf der Rhone und Saone, ohne daß Reparaturen nothwendig geworden. Der Kautschuk, welchen man in neuester Zeit so präpariren kann, daß er selbst dem Dampf von 140 bis 150° C. widersteht, genügt den gestellten Anforderungen vollkommen, und der Berichterstatter Combes stellt Cochot's Anordnung neben jene von Beyer.[2] J. Z.

II.

Ueber Morton's Ausblas-Condensator, vom Ingenieur Andreas Barclay in Kilmarnock.

Nach Engineering, März 1869, S. 161.

Mit Abbildungen auf Tab. I

Der in diesem Journal Bd. CXCII S. 84 (zweites Aprilheft 1869) beschriebene Ausblas-Condensator gab in der Versammlung der Institution of Engineers in Scotland zu Glasgow am 20. Januar d. J. dem bekannten Ingenieur Barclay Veranlassung in einem längeren Vortrage gegen Morton aufzutreten und diesem die Priorität der Erfindung dieses Condensators gänzlich abzusprechen.

Da sich viele Anführungen Barclay's blos auf nebensächliche Dinge bezogen, so sind dieselben im Nachstehenden nur in gedrängter Kürze wiedergegeben.

Zunächst constatirte Barclay, daß seine Versuche mit Ausblas-Condensatoren (blow-through condensers) bereits um das Jahr 1854 begonnen hatten. Neun Jahre später, im Jahre 1863 nahm er in Gemeinschaft mit Morton, welcher in seinen Diensten stand, auf die in Fig. 24 u. 25 skizzirten Ejectoren ein Patent, welche Constructionen ohne weitere Erläuterungen verständlich sind. Indeß genügten diese Apparate nicht, obwohl mit denselben das Wasser aus einer Tiefe von

[2] Beschrieben im polytechn. Journal Bd. CLXXX S. 95.

14 Fuß gehoben werden konnte. Barclay versuchte nun den Giffard'schen Injector umzugestalten, um denselben in Verbindung mit einem Condensator verwendbar zu machen.

In der That nahm er 1864 ein Patent auf den in Fig. 26 skizzirten Apparat.[3] Die Versuche hatten den Zweck, das günstigste Vacuum zu erhalten und er gibt an, als Maximum ein Vacuum von 11 Pfund nach Bourdon's Manometer erreicht zu haben, ehe noch Morton sein Etablissement verlassen habe. Nur die Androhung eines Processes seitens der Firma Sharp, Stewart und Comp. wegen Verletzung des Giffard'schen Patentes unterbrach die Versuche in dieser Richtung.

Mit Rücksicht auf Barclay's neueste Verbesserungen führen wir am besten seine eigenen Worte an: „Als ich einzusehen begann, daß der Apparat ohne Ventile für langsam gehende Pumpenmaschinen sich nicht eigne, kehrte ich zu dem früheren Plan des Ejectors oder Ausblas-Condensators mit Ventilen zurück, um einen Rücktritt der Luft und des Wassers zu verhindern, und bin nun im Stande Resultate meiner Versuche nachzuweisen, welche ich als sehr befriedigend betrachte, wenn auch meiner Meinung nach noch manche Verbesserungen möglich sind. Fig. 27 zeigt den Plan einer Anordnung, welche ich bei meiner Gießereimaschine — eine Hochdruck-Dampfmaschine mit 14zölligem Cylinder und $2^1/_2$ Fuß Kolbenhub — in Anwendung gebracht habe. Die abgenommenen Diagramme wiesen den reducirten Gegendruck klar nach; die Temperatur in der Heißwassercisterne beweist, daß nicht mehr als $^1/_3$ des sonst nöthigen Wasserquantums erforderlich ist, daß somit circa die dreifache Wärmemenge in den Kessel zurückgeführt wird, da das Wasser bis 150° F. erwärmt war, statt bis zu 83 oder 84° F. (Seite 90 in Bd. CXCII dieses Journals sind als Mittel 86,5° angegeben), wie in Professor Rankine's Versuchen.

Das Injectionsventil A, Fig. 27, wird am Ende jedes Kolbenhubes für einen Augenblick geöffnet, und ich glaube nicht länger als während der Dauer des letzten und ersten Zolles des Kolbenschubes. Die Kolbenbewegung entspricht einem Bogen, dessen sinus versus dieser Größe gleich ist; es ist genügend Zeit vorhanden durchzublasen und ein Vacuum herzustellen. Die Klappe B schließt den Kasten C dicht ab und die Bewegung von A erfolgt von einem Excenter aus.

Mit dieser Anordnung erreichte ich ein Vacuum von 12,5 Pfund im Cylinder und das Wasser in der Heißwassercisterne hatte 156° F.

[3] Man s. die Beschreibung des Barclay'schen Injectors im polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 409.

Ich bin jedoch überzeugt, daß ich mit einem neuen Condensator, mit der Heizcisterne G versehen, 12 Pfund Vacuum und Condensationswasser von 212° F. erreichen werde. Die Cisterne G ist bestimmt so viel Speisewasser bis zum Siedepunkte zu erwärmen, als für die Speisung des Kessels nöthig ist. Es wird sich diese Anordnung dort bewähren, wo gut gespannter Dampf zur Condensation gelangt; in einigen Fällen kann die Cisterne G so niedrig angeordnet werden, daß sie das Wasser aus der Heißwassercisterne C entnimmt, während in anderen Fällen, wenn der Druck zu gering ist, das Wasser wird hinaufgepumpt werden müssen.

Die Wirkung dieser Anordnung beruht darauf, daß wenn die untere Klappe B durch den ausblasenden Dampf geöffnet wird, gleichzeitig die Klappe H sich öffnet und so viel Dampf passiren läßt als erforderlich ist um das für den Kessel bestimmte Speisewasser zur Siedhitze zu bringen; das Wasser wird eingepumpt oder läuft durch das Rohr I zu und fällt in Tropfen durch das Sieb J herab.

In Fällen, wo die Maschine schwere Arbeit verrichtete, zeigten die Versuche, daß um so günstigere Resultate beobachtet wurden, je kleiner der Condensator gehalten und je mehr alle Wärmeverluste vermieden wurden.

Ich fürchte, daß es mit der Anordnung meines Ausblas-Condensators, welchen Professor Rankine Ihnen vorführte, Schwierigkeiten machen wird, große Apparate mit centralem Wasserstrahl im Ausblasrohr herzustellen; denn wenn die Dampfmenge verdoppelt wird, so müssen die abkühlenden Oberflächen ebenfalls verdoppelt werden, fast ebenso viel der Durchmesser des Wasserstrahles. Dieß vervierfacht aber den Wasserbedarf, obgleich eigentlich die zweifache Wassermenge genügen sollte.

Es sind daher die Vortheile meines neuen Condensators folgende:

1) es ist kein Kesseldampf zum Ausstoßen des Wassers erforderlich, wie dieß bei der von Morton modificirten Anordnung meines Apparates der Fall ist;
2) es wird heißeres Wasser in der Heißwassercisterne erhalten;
3) die nöthige Wassermenge beträgt weniger als die Hälfte, da mein Ventil- oder Durchblas-Condensator nur $^1/_3$ der Menge des Condensationswassers benöthigt und dieses in der Heißwassercisterne auf 140 bis 160° F. erwärmt wird."

Barclay weist weiter darauf hin, daß aus Fig. 29 — ein Schnitt durch Morton's Injector (Fig. 25) — klar zu entnehmen ist, daß zufolge des scheibenförmigen Austrittes des Wassers ein großer Theil der Wassertheilchen in ihrer Austrittsbewegung gestört wird, so daß nur der Theil, welcher der Oeffnung E gegenüber austritt, ungeschwächt her-

auskommt. Darin ist der Grund zu suchen, daß Morton mit diesem Injector kein Wasser in den Kessel brachte. Deßhalb hat Barclay die in Fig. 24 angegebene Form gewählt, in welcher das Wasser nicht einseitig eingeführt und auch concentrirt weitergeleitet wird. Wenn auch diese Anordnung nicht praktisch erprobt wurde, so dürfte sie seiner Meinung nach bessere Resultate erzielen als Morton's Apparat, welcher Wasser auf 14 bis 18 Fuß gehoben hatte.

In der Absicht, möglichst Dampf zu ersparen, durch das erreichte Vacuum aber das Wasser dennoch hoch genug zu heben, construirte Barclay den in Fig. 26 abgebildeten Injector, welcher sich auf der Pariser Welt-Ausstellung befand und bei 25 Pfund Dampfpressung das Wasser auf 22 Fuß Höhe hob.

Entsprechend den Principien seines Patentes von 1864 ist der in Fig. 28 gezeichnete Apparat construirt; der Unterschied liegt darin, daß die Anlage wirksamer und der Dampfstrahl dem niederen Druck gemäß vergrößert wurde; Aenderungen, zu denen er auf Grundlage des ursprünglichen Patentes berechtigt war.

Die Kammer A hat zum Zweck den Dampf, welcher aus einem oder mehreren Cylindern ausbläst, gleichmäßiger zu vertheilen und dadurch einen möglichst gleichstarken Wasserstrahl zu heben. Barclay nennt den Raum B die Vacuumkammer; es ist der Raum, in welchem Giffard sein Ausblasrohr durch einen Hahn der Röhre C verschlossen hat, welche Röhre zu der Ausgleichskammer A führt und zur Abführung des darin etwa angesammelten Condensationswassers mit Vortheil verwendet werden kann. Dadurch wird die Luft verhindert, mit dem austretenden Wasser in Berührung zu kommen. Nach Barclay variirt die Länge des Abzugrohres zwischen 10- und 12mal dem Durchmesser der engsten Stelle desselben. Es erweitert sich dasselbe nach Außen nach einer leicht gekrümmten Curve, wie dieß in den Specificationen der Patente von 1865 und 1867 angegeben ist. (Morton erweiterte diesen Schlund trompetenförmig nach einer parabolischen Curve, wie dieß in der bezüglichen Abhandlung Bd. CXCII auf Seite 84 angegeben ist.)

Die Vacuumkammer B erhält das Vacuum eine gewisse Zeit hindurch gleichförmig; diese Gleichförmigkeit will Barclay ohne Anwendung eines centralen, dem Kessel entnommenen Dampfstrahles erreichen.

J. Z.

III.

Beschreibung einiger Maschinen zur Waffenfabrication, construirt von Stehelin und Comp. in Bitschwiller.

Nach Armengaud's Génie industriel, April 1869, S. 189.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Da die Waffenfabrication, wenn mit Handarbeit betrieben, nicht allein sehr geschickte Arbeiter, sondern auch viel Zeitaufwand beansprucht, so ist das Bestreben der Einführung geeigneter Maschinen, wie zum Fräsen der Säbelklingen und der Griffe, zum Schleifen der Gewehrläufe, der Klingen und der Säbelscheiden u. a. ein gerechtfertigtes. Im Nachstehenden sind einige der von Stehelin und Comp. in Bitschwiller patentirten Maschinen für diese Zwecke vorgeführt, und liegen der Beschreibung die Figuren 1—10 zu Grunde.

1. Schleifen der Säbelklingen.

Figur 1 stellt im Schnitt eine Säbel-Schleifmaschine in $^1/_{12}$ natürlicher Größe dar.

Von der Bodenplatte A erheben sich zu beiden Seiten zwei in schwalbenschwanzförmiger Führung gehende Schlitten B und B′ als Unterlagen der zwei Modelle c, c, denen entsprechend die Säbelklinge e auf dem ähnlich geführten Schlitten D zugerichtet werden soll. Je nach der Größe der rotirenden Schleifscheibe M können die Supporte B und B′ höher oder tiefer gestellt werden.

Die drei Schlitten B, B′ und D erhalten gleichmäßig durch die Leitspindeln f eine langsame Verschiebung, indem diese eine drehende Bewegung von einer Räderanlage an ihren Enden erhalten und ihre Muttern in Ansätzen der Schlitten finden.

Die Schleifscheibe M (aus natürlichem oder künstlichem Schleifmaterial hergestellt) ist an der Mantelfläche dem Säbelquerschnitt entsprechend geformt und auf der Achse L so befestigt, daß diese durch die Gleitrollen m, m auf den Schablonen c, c die gehörige Führung erhält, d. h. die Lager N, N der Achse L sind vertical verschiebbar, und es werden durch die Gewichte P, P an den Hebeln l, l die Achse L resp. die Scheiben M und m so viel als dieß die Modelle zulassen, niedergedrückt.

Im Principe der Maschine ändert es nichts, wenn statt einer mehrere Schleifscheiben M mit den dazu gehörigen Unterlagen D angeordnet werden; ebenso wenn die Schlitten statt der geradlinigen Verschiebung

eine Bewegung nach einer Curve, nämlich bei gekrümmten Säbelklingen erheischen. In diesem Falle erhalten die Leitschienen die nöthige Krümmung; es bewegen sich die Schlitten auf denselben mittelst Laufrädchen statt in schwalbenschwanzförmigen Führungen.

Etwas verschieden ist die Anordnung der Schleifmaschine in Fig. 3, ebenfalls in $^1/_{12}$ natürlicher Größe gezeichnet.

Der Schleifstein A, ein feiner Thonsandstein oder eine künstlich mit Schmirgel am Umfang bekleidete Scheibe, ist wie oben entsprechend dem Säbelquerschnitt geformt. Er liegt zwischen den zwei Ständern B, B, auf welchen der Wagen C vertical mit Hülfe der Schrauben d, d verstellt werden kann, wenn die am oberen Ende aufgesetzten Kegelräder e, e von den Rädern f, f auf der Achse g gedreht werden, welche von der Handkurbel aus bewegt wird.

Auf dem Wagen C ruhen zwei Schlitten c, c als Unterlagen für die Säbelschablonen; ferner zur Aufnahme der zu bearbeitenden Säbelklinge der Schlitten D. Diese drei Schlitten erhalten wie oben eine geradlinige oder eine der Säbelkrümmung entsprechende allmähliche Verschiebung.

Das Querstück L ruht beiderseits mit seinen Zapfen in Lagern n, n, auf welche in gleicher Absicht, wie vorher angeführt wurde, die Gewichtshebel 1, 1 wirken.

Nach dem Schleifen erhalten die Säbelklingen die nöthige Politur, und zwar auf (den beschriebenen ähnlichen) Maschinen, bei welchen statt der Schleifscheibe M eine mit Tuch oder Filz überzogene Polirscheibe aufgesetzt wird, die das Polirmittel auf die Klingen wirksam übertragen.

2. Säbel-Fräsmaschinen.

Es ist sehr naheliegend, zur Ausarbeitung der Klingen Fräsen zu verwenden.

Vergleicht man die in Fig. 2, ebenfalls in $^1/_{12}$ der wahren Größe dargestellte Fräsmaschine mit Fig. 1, so zeigt sich auf den ersten Blick die große Aehnlichkeit beider Anlagen; es bleibt somit nach dem Gesagten nur wenig hinzuzufügen übrig.

Anstatt der Schleifscheibe M findet sich die Fräse M', von welcher wieder mehrere auf der Welle aufgesteckt seyn und arbeiten können. Zur vollen Ausarbeitung der Form einer Klinge können zeitweilig mehrere Fräsen nach einander verwendet werden.

Aehnlich wie bei der Handarbeit werden die geraden Klingen gefräst, dann gebogen und gehärtet, hierauf fertig geschliffen, endlich polirt; nur

daß bei der Handarbeit statt der Fräsen zur Hervorbringung der Aushöhlung Ober- und Untergesenke Verwendung finden.[4]

3. Schleifmaschine für Gewehrläufe.

Diese Maschine ist in Fig. 4 im Grundriß und in Fig. 5 theilweise im Schnitt, beide in $^1/_{30}$ natürlicher Größe, dargestellt.

A bezeichnet die rotirende Schleifscheibe, deren Achse in den Lagern b, b ruht, welche nach Bedürfniß auf den Unterplatten B, B verstellbar sind. Auf dem vorspringenden Theil c der Bodenplatte befinden sich die Lager d, d für die Welle D und für die zu derselben parallel liegende Leitstange e.

Die Welle D erhält eine rasch rotirende Bewegung durch einen auf die Riemenscheibe E auflaufenden Riemen, und während dem Schleifen von der Handkurbel l aus eine Längsverschiebung, welche die Leitstange e gleichmäßig mitmacht. An dem vorderen Ende trägt die Welle D den Bügel f, in welchem die Scheibe g, drehbar um Körnerschrauben, angebracht ist. In dieser Scheibe wird das eine Ende des Gewehrlaufes F befestigt, so daß dieser die Bewegungen der Welle D mitzumachen gezwungen ist. An der Leitstange, resp. an der mit ihr verbundenen Kurbel m befindet sich die Schablone G, nach welcher F genau zugerichtet werden soll.

Der Support H trägt den Schlitten h, welcher zu Folge des Belastungshebels r stets den Lauf F gegen den Schleifstein anzudrücken sucht. Während die Rolle t diesen Druck auch auf die Schablone G überträgt, hält die Leitrolle u ein zu starkes Andrücken des Laufes an den Schleifstein ab.

Bei dem Schleifen dreht sich nun der Schleifstein und die Welle D, während der Arbeiter langsam die Kurbel l so bewegt, daß ein allmähliches Abschleifen der Laufoberfläche gemäß der Schablone eintritt.

4. Schleifmaschine für Säbelscheiden.

Diese Schleifmaschine ist, wie aus Fig. 6 und 7 in $^1/_{30}$ natürlicher Größe zu entnehmen, nach demselben Principe wie die vorhergehende angeordnet. Es sollen deßhalb nur die abweichenden Theile angeführt werden.

Die beiden Achsen D u. D' ruhen in gemeinsamen Lagerstühlen d u. d' auf der Bodenplatte c; die drehende Bewegung dieser Achsen

[4] Man vergl. Karmarsch's Handbuch der mechanischen Technologie, vierte Auflage S. 527 u. f. f.

geht von der Riemenscheibe P aus und wird weiter übertragen durch die Schraube ohne Ende c' dem Schraubenrad c auf D und mittelst der Räder a auf die zweite Achse D'. Mittelst des Handhebels l wird beiden Achsen während ihrer Drehung die gleiche Längsverschiebung ertheilt, weßhalb die Räder c und a mit Feder und Nuth auf den Achsen sitzen.

An dem vorderen Ende trägt jede Welle den Bügel f und die Scheibe g zur Aufnahme der Schablone G und der zu schleifenden Säbelscheide F. Für die angezeigte Bewegungsübertragung ist die Lage von F und G um 180° verschieden; dagegen wird sie die gleiche, wenn sich die Achsen D und D' durch Einschaltung eines Transportrades im gleichen Sinne drehen.

Das Ende der Scheide F ruht in dem Klemmfutter k, welches in dem Lager q' sich drehen kann, ebenso wie das Ende der Schablone. Der Abstand dieser zwei Lager q', q' ist gleich jenem der Achsen D und D'; doch können q', q' im Lageruntertheil q hin- und hergleiten.

Die Druckrollen u bewirken durch die Wirkung des Gewichtes R am Hebel r in Verbindung mit dem Gleitstück h auf dem Support H, daß die zu schleifende Scheide entsprechend der zu erhaltenden genauen Gestalt an den Schleifstein angepreßt wird.

Man schleift indeß Säbelscheiden auch in der Art auf mechanischem Wege ab, daß man eine Anzahl derselben mit einigen kleineren zu schleifenden Gegenständen und etwas Schleifpulver in eine Tonne aus Holz oder Metall einschließt und entsprechend lang dreht.

5. Fräsmaschine für Säbelgriffe.

Fig. 8 zeigt die vordere Ansicht, Fig. 9 den Schnitt dieser Maschine nach der Linie 1,2, beide in $^1/_{16}$ natürlicher Größe; Fig. 10 endlich in $^1/_8$ natürlicher Größe, die Fräsen F u. F' in der Wirkung auf den Griff.

Auf dem Gerüste A stehen die zwei Ständer A', A' und die Docken B und C, welche zur Lagerung der Achse d dienen. Diese trägt die zur Aufnahme einer größeren Zahl von Säbelgriffen geeignete Trommel D. Durch Bewegung des Indexrades D' erhält die Achse d und die Trommel D die nöthige Drehung nach Vollendung eines Griffes, worauf der nächstfolgende zur Bearbeitung gelangt. Zur Feststellung der Achse und der Trommel fällt das Lineal h in die entsprechenden Ausschnitte am Rade D' ein.

Der Schlitten E erhält mit dem Fräsenständer G von der mit einem Handrade versehenen Schraube e eine Verschiebung, um die Fräsen zum Arbeitspunkte zu rücken. Andererseits wird der Obertheil G von der Leitspindel g continuirlich, senkrecht auf die angezeigte Verschiebungsrich-

tung bewegt, so daß die Fräse parallel zu der Achse fortschreitet und Längsfurchen einarbeiten wird.

Die drehende Bewegung der Fräsen geht von der Riemenscheibe P aus und wird durch die in der Figur angegebene Rädervorlage fortgesetzt. Die Bearbeitung jedes Griffes wird beendet, ohne denselben umspannen zu müssen; bei der Einrichtung der Trommel wird auch die Arbeit nicht unterbrochen, indem die vollendeten Stücke leicht herausgenommen und durch frische ohne Störung ersetzt werden können.

J. Z.

IV.

Maschine zum Conisch-Ausbohren von Guettier, Mechaniker in Paris.

Nach Armengaud's Progrès de l'Industrie, vol. I, planches 31 et 32.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Unter den interessanten Werkzeugmaschinen der letzten Welt-Ausstellung zu Paris befand sich Guettier's Maschine zum Conisch-Ausdrehen, welche in Fig. 11 bis 14 in $\frac{1}{5}$ der natürlichen Größe abgebildet ist.

Fig. 11 zeigt den Mittelschnitt, Fig. 12 den Grundriß, Fig. 13 die Ansicht von hinten und Fig. 14 das Detail der Lagerung des Räderwerkes für die allmähliche Verschiebung der Bohrspindel.

Am rückwärtigen Ende der Maschine befindet sich die horizontale Welle A, welche von der Riemenscheibe ihre Drehung erhält und diese durch die Kegelräder a und b weiter fortsetzt. Das Rad b ist mit einer Ausladung c versehen, welche in eine Rinne der Gestellswand eingreift und dadurch das Rad gegen eine Verschiebung schützt.

In Ausschnitten des Radkörpers b werden zwei Lagerringe d und d^1 für das Kugellager R der Bohrwelle g festgestellt (Fig. 13), welche die Fortsetzung der Leitspindel V bildet. An dem anderen Ende geht die Spindel V durch das zweite Kugellager e, welches die Spitze des Kegels bildet, den die Leitspindel beschreibt, wenn das Rad b gedreht wird. Die Basis dieses Kegels bildet der Kreis, welchen bei der Drehung die excentrisch im Radkörper b gelagerte Spindel g beschreibt; denn die Lagerhülse R ist mittelst Feder und Nuth mit der Bohrspindel ver-

bunden. Es macht somit die Leitspindel V so viele Umdrehungen als das Rad b.

Unmittelbar vor der Lagerstelle e befindet sich, für eine bestimmte Einstellung unverrückbar, das Stirnrad f fest auf der Hülse, welche bei der Verbindung mit Feder und Nuth die Verschiebung der Leitspindel gestattet, ohne jedoch die drehende Bewegung zu verlieren. f steht im Eingriff mit dem Rade F', auf dessen Achse noch das Rad h sitzt, welches die Drehung auf k überträgt. Die Nabe dieses Rades bildet die unverrückbare Mutter für die Schraube V, deren Verschiebung vom Rade k aus (bei entsprechender Wahl der Zähnezahlen der Räder) das allmähliche Weiterschreiten des Messers oder der Schneide O bewerkstelligt.

Der auszudrehende Gegenstand P wird zwischen den beiden Klemmfuttern G und G' gehalten; das Futter G ist fest am Maschinengestell, während das zweite G' nach Bedürfniß längs den Leitstangen T und T^1 und damit auch das Lager e und das Räderwerk verschoben werden können, vorausgesetzt daß im nöthigen Falle die Mutter des Rades k vom Handrädchen aus zurückgeschoben wird. Zur Feststellung des Futters G^1 und der damit verbundenen Theile dienen die Klemmschrauben an den Gleitstücken, durch welche die Stellschrauben m und m' zur genauen Einstellung durchgehen (Fig. 12).

Da das Lager e die Spitze der von der Achse beschriebenen Kegelfläche bildet, so ist klar, daß die in einem bestimmten Abstande von der Spitze befindlichen Räder f' und h eigenthümlich gelagert seyn müssen, um stets mit den sich schwingenden Rädern f und k einzugreifen.

Die getroffene Einrichtung ist im Detail in Fig. 14 ersichtlich gemacht.

f' und h sind nämlich in dem Arm B gelagert, welcher sich um den Fixpunkt o leicht drehen kann, während das andere geschlitzte Ende durch das Bogenstück t eine Führung erhält, wie dieß auch aus dem Grundriß in Fig. 13 zu entnehmen ist. Der Lagerarm B wird gehoben oder sinkt zufolge des eigenen Gewichtes, wenn die auf der Leitspindel befindlichen Räder auf- und abgehen, so daß der Eingriff ununterbrochen stattfindet.

Die in Fig. 13 ersichtliche getheilte Schiene n, welche sich vor dem fixen Zeiger i verschieben läßt, ist in Verbindung mit der Lagerhülse R, zeigt somit die Excentricität der Bohrspindel g und bei Berücksichtigung der Distanz von R und e den Winkel an der Spitze des von dem Messer O beschriebenen Kegels an.

Hauptdimensionen.

Entfernung der beiden verticalen Gestellswände (Fig. 11) von Mittel zu Mittel	1,007	Meter.
Höhe der vorderen Wand	0,585	„
Höhe der hinteren Wand	0,520	„
Höhe der Leitstangen T und T′ über dem Boden	0,410	„
Abstand derselben	0,350	„
Abstand der unteren Verbindungsstangen	0,410	„
Länge der Spindel V mit der Achse g	0,875	„
Durchmesser der Bohrspindel g	30	Millimet.
Höhe der Schwungradwelle A über dem Boden	0,555	Meter.
Abstand derselben von der hinteren Gestellswand (vom Mittel derselben)	0,085	„
Durchmesser des Schwungrades	0,950	„
Durchmesser der Riemenscheiben	0,300	„
Länge des Lagerarmes B	0,350	„
Totale Länge der Maschine	1,620	„
Totale Breite der Maschine	0,785	„

Johann Zeman.

V.

Redrup und Brigg's Spund-Schneidmaschine.

Nach Engineering, April 1869, S. 250.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die Erzeugung hölzerner Spünde für Fässer geschieht gewöhnlich auf Drehbänken und erfordert eben nur einen geschickten Arbeiter, damit ein Spund dem anderen gleich ausfalle.

Die in Fig. 15 und 16 skizzirte kleine Maschine kann indeß von wenig Geübten betrieben werden und dennoch gute Resultate (einen Spund gleich dem anderen) liefern.

Von der gußeisernen Platte a erhebt sich links der Spindelstock b, rechts der Reitstock c. Die Spindel d ist hohl und so gelagert, daß ihr von der Scheibe h eine drehende Bewegung ertheilt werden kann. Am Spindelkopf sitzt die Scheibe f, in welcher vier Stahlmesser eingesteckt und durch Stellschrauben festgehalten werden, wie dieß aus dem

bezüglichen Schnitt in Fig. 16 ersichtlich ist. Diese Messer sind so stark und so weit elastisch, daß sie durch die verschiebbare Scheibe g allmählich weiter aus einander gerückt werden können. Die Scheibe g ist in Verbindung mit der Stahlstange e, welche durch die Bohrung der Spindel hindurchgeht und durch den Gewichtshebel l stets nach rechts gedrückt wird. Bei der Drehung der Spindel resp. der Messer dreht sich auch die Scheibe g mit.

Auf den Reitnagel, welcher von dem Hebel l aus nach links gegen die Messer bewegt werden kann, wird die Scheibe i aufgeschoben und an diese mit der linken Hand das Holzstück angelegt. Während der Drehung des Schneidwerkes nähert man demselben das Holzstück, indem man den Hebel k mit der rechten Hand dirigirt. Zunächst schneiden die Messer eine kreisförmige Rinne ein, der kleinste Durchmesser des conischen Spundes. Durch den ununterbrochenen Druck des Hebels k nach links rückt die Scheibe g zurück, die Messer treten allmählich auseinander, so daß ein Spund von entsprechend conischer Gestalt herausgeschnitten wird; nach dessen Vollendung zieht man den Hebel k zurück, die Scheibe g folgt dem Drucke des Gewichtes W am Hebel l.

Innerhalb gewisser Grenzen kann man durch Auswechseln der Scheibe g, eventuell des ganzen Schneidwerkes verschieden starke Spünde drehen, wobei ohne Gefährdung der Gleichheit derselben das Maschinchen von einem Knaben bedient werden kann.

Es hat auch bereits diese Anordnung in mehreren größeren englischen Bierbrauereien Eingang gefunden, da die Arbeit derselben sowohl hinsichtlich der Qualität als der Quantität eine recht zufriedenstellende seyn soll. J. Z.

VI.

Wollspülapparat von A. Ravel, Fabrikant in Barrême (Depart. Niederalpen).

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, März 1869, S. 135.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Wie bekannt zerfällt die Fabrikwäsche für Schafwolle in zwei Operationen, zunächst das Entschweißen und hierauf folgend das Ausspülen oder eigentliche Waschen der Wolle im kalten Wasser.

Das letztere geschieht auf verschiedene Weise; in der primitivsten Weise, indem man die Wolle im Wasser mit Hülfe von Stöcken herumrührt oder, wie dieß jedoch nur selten üblich war, durch Bearbeiten der in Wasser liegenden Wolle mit den Füßen.

Daß dieses Verfahren ungenügend, auch geradezu schlecht ist, leuchtet von selbst ein; sogar bei besser eingerichteten Handwäschereien mit Körben oder Kästen und Rechen im fließenden Wasser geht die Arbeit langsam und unregelmäßig vor sich; auch stellt sich der Preis für diese Wäsche in den meisten Fällen verhältnißmäßig hoch.

Man gebraucht somit zur Wollwäsche mit Vortheil Maschinen, welche um so leichter Eingang finden, je billiger und einfacher sie sind, dabei den erwünschten Grad der Wirksamkeit besitzen.

Ravel's Waschapparat geht von der bekannten Idee[5] aus, die Wollwäsche durch einen direct auf die Wolle auffallenden kräftigen Wasserstrahl zu verrichten; der Berichterstatter in unserer Quelle, Professor Alcan, empfiehlt denselben als einfach und wirksam.

Im Wesentlichen besteht der Apparat aus einem runden, oben offenen Waschgefäß A (Fig. 22 und 23), von Mauerwerk aufgeführt. In der Mitte desselben befindet sich ein kleiner metallener, siebförmig durchbrochener Cylinder B, durch welchen der Abzug des Wassers und der mitgenommenen Unreinigkeiten erfolgt.

Das Waschwasser wird durch die Leitung C in den ringförmigen Raum des Waschgefäßes eingeführt, in welchem die Wolle vorher an einer Stelle aufgehäuft wurde.

Das von einer gewissen Höhe herabstürzende Wasser durchdringt die Wollmasse, und lockert und zertheilt sie um so besser, je kräftiger der Wasserstoß ist, indem die Wolle von dem im Kreise laufenden Wasser mitgenommen wird. Das Schmutzwasser gelangt in den inneren Raum des Siebcylinders und wird allmählich abgelassen. Es hat somit das Wasser nicht allein den Zweck des Waschens, sondern auch des Auflockerns der Wolle, was sonst mit mechanischen Hülfsmitteln, wie mit Rechen, Gabeln ꝛc. beabsichtigt wird. Nach der ersten Art aber wird die Wolle jedenfalls mehr gelockert und ein Verfilzen derselben somit weniger leicht eintreten.

Als Leistungsfähigkeit pro Stunde gibt Ravel 100 bis 150 Kilogramme gewaschene Wolle an, wenn der Wasserstrahl zwei bis drei Meter hoch herabfällt. Die ganzen Aufstellungskosten beziffern sich auf

[5] Man vergl. den im polytechn. Journal Bd. CLXXXV S. 25 beschriebenen verbesserten Wollspülapparat.

600 Franken. Es wird dieses Waschverfahren namentlich dort zu empfehlen seyn, wo die natürlichen Bodenverhältnisse ohnehin freies Fallwasser bieten; aber auch dort, wo das Wasser künstlich gehoben werden müßte, sollen die Kosten keineswegs jene der gewöhnlichen Handwäscherei erreichen.

Beweise für die Zweckmäßigkeit des Ravel'schen Waschapparates bieten die Wollfärbereien in Reims und Elbeuf, wo derselbe trotz des ungünstig scheinenden Umstandes, daß das Waschwasser mittelst Dampfkraft gehoben werden muß, eingeführt wurde.

Zur vollständigen Erklärung der Figuren bedarf es nur noch einiger Worte. Der Wasserzuflußcanal C ist gewöhnlich unter 50 Grad geneigt anzulegen; das Schmutz- oder Abflußwasser gelangt allmählich durch das Ventil D in den Canal F, welcher mit dem inneren Raum des Waschgefäßes A communicirt. Die Stellung des Abflußventiles D erfolgt nach Bedarf vom Arbeiter mit Hülfe des Handrädchens E. J. Z.

VII.

König Carl's Karrenbüchse.

Die Nummern 21 und 44 des Militär-Wochenblattes vom 13. März und 29. Mai d. J. enthalten interessante Mittheilungen über eine von Sr. Majestät dem Könige von Schweden in Vorschlag gebrachte Bataillonskanone, denen hier Folgendes entnommen werden möge:

Die betreffende sogenannte Karrenbüchse ist eine Hinterladungs-Kanone, wiegt 207 Pfund, ist aus Stahl gefertigt, hat $1^1/_2$ Decimalzoll Kaliber und ist nach einem durchaus neuen Princip construirt. Die Munition derselben besteht sowohl aus Granaten, als Granat- und Büchsen-Kartätschen, von denen die ersteren 2,3, die zweiten 2,45 und die letzteren 1,48 Pfund wiegen. Diese Projectile sind von einer Messinghülse umschlossen, welche zugleich die Pulverladung enthält. Die letztere wird beim Schusse vermittelst eines Klöpfels, welcher gegen ein im Centrum der Hülse angebrachtes Zündhütchen schlägt, entzündet. Der Schlag auf den Klöpfel geschieht durch einen Hammer, welcher seine Bewegung von dem Abfeuernden vermittelst einer kurzen Feuerschnur erhält. Die Ladung besteht somit aus einer Einheitspatrone mit Centralzündung. Die Kugel wird durch den Lauf forcirt wie in einem Gewehr.

Die Kartätschen haben Hülsen von Zink, welche mit 18 Stück zwei-

lothigen Kugeln gefüllt sind. Zur Ladung wird starkes Gewehrpulver angewandt. Für die Granaten und die Granatkartätschen beträgt diese Ladung $^1/_{12}$ bis $^1/_{10}$, für die Kartätschen aber $^1/_4$ vom Gewicht des Projectiles. Mit einer Ladung von $^1/_{12}$ vom Gewicht der Granatkartätsche erhält man bei $2^3/_8{}^0$ Elevation eine Schußdistanz von 2800 Fuß. — Der Laffettenblock dient zugleich als Deichsel.

Diese kleine Kanone ruht auf einer Laffette, welche die größte Aehnlichkeit mit einer Karre hat, nur mit dem Unterschiede, daß dieselbe gewöhnlich von zwei Pferden gezogen wird; im Nothfall kann dieß auch von einem Pferde oder von der Mannschaft geschehen. Auf der Karre befinden sich auf jeder Seite der Büchse Munitionskästen mit je 28 Schüssen, also in beiden Kästen 56 Schüsse. Außerdem befindet sich auf der Seite der Deichsel eine Lade, welche 4 Kartätschenschüsse für kurze Distanzen enthält. An der Karre ist eine Schutzplatte angebracht, um die Bedienungsmannschaft gegen Gewehrschüsse zu decken.

Angestellte Vergleichsschießversuche mit diesem Geschütz und Gatling's Revolverkanone (beschrieben in diesem Journal Bd. CLXXXVII S. 200), sowie drei schwedischen Feldgeschützen von resp. 3,24; 2,58 und 2,25 Zoll Kaliberdurchmesser haben ergeben, daß diese Geschützarten mit beziehungsweise 15; 150; 2 und für die kleinen Feldgeschützkaliber 3 scharfen Schüssen per Minute auf 2000 Fuß Distanz und Scheiben von 56 Fuß Breite, resp. 9 Fuß Höhe in dieser Zeit von einer Minute an tödtlichen Treffern liefern:

Karrenbüchse mit Granaten	192
„ „ Granatkartätschen	282
Gatlingskanone mit Gewehrprojectilen . . .	265
3,24 zölliges Feldgeschütz mit Granatkartätschen	180
2,58 „ „ „ „	135
2,25 „ „ „ „	117

während bei 8 Schüssen der Karrenbüchse und resp. 100 Schüssen der Gatlingskanone per halbe Minute auf 1000 Fuß Entfernung des Zieles in dieser Zeit an solchen Treffern geliefert worden von der

Karrenbüchse mit Granaten	109
„ „ Granatkartätschen . .	270
Gatlingskanone mit Gewehrprojectilen .	254

und endlich beim Kartätschschießen per Minute sich herausstellen bei

der Karrenbüchse auf 400 Fuß Abstand . . .	405
der Gatlingskanone auf 500 Fuß Abstand . .	433
dem Feldgeschütz von 3,24 Zoll auf 500 Fuß Abstand	450

} tödtliche Treffer

was die Wirkung dieses neuen Geschützes um so respectabler erscheinen läßt, als es dabei zugleich beweglicher und billiger als die übrigen Vergleichsgeschütze ist, in welchen Beziehungen hier noch Folgendes erwähnt werden möge:

Das Gewicht der Karrenbüchse, einschließlich der auf der Laffette befindlichen Munition ist 1215 Pfund; dieselbe wird von drei Mann bedient und von zwei Pferden gezogen. Gatling's Revolverkanone wiegt mit Munition 1236 Pfund, wird von vier Mann bedient und kann, wie sie jetzt construirt ist, nur von Mannschaft bewegt werden, da derselben das Vordergestell fehlt; auch hat sie keine gegen das Gewehrfeuer schützende Platte, was ihr Gewicht, wenn sie mit der Karrenbüchse verglichen werden soll, zu 1800 Pfund annehmen lassen würde. Das 2,58zöllige Feldgeschütz wiegt einschließlich Munition 3859 Pfund, wird von zehn Mann bedient und von sechs Pferden gezogen, woraus man ersieht, daß die Karrenbüchse bedeutend weniger als die anderen Geschütze wiegt und folglich leichter im Terrain zu bewegen ist, sowie auch, daß dieselbe viel weniger Mannschaft zur Bedienung erfordert.

Die Preise anbelangend, kostet die Karrenbüchse, wenn dieselbe in Partien gekauft wird, 375 Thlr. pr. Cour., die Gatlings-Revolverkanone aber 1575 Thlr., und das 2,58zöllige Feldgeschütz mit Laffette und Vordergestell 487½ Thlr., woraus ersichtlich ist, daß die Karrenbüchse auch in dieser Hinsicht den Vorzug verdient.

Stade, im Juni 1869.

Darapsky.

VIII.

Breguet's magneto-elektrischer Zündapparat.

Aus Engineering, Februar 1869, S. 132.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

In Figur 20 ist ein neuer magneto-elektrischer Apparat dargestellt, welcher von Alf. Naudiet Breguet in Paris (dem auf dem Gebiete der Zeigertelegraphen, elektrischen Uhren und Chronographen rühmlich bekannten Mechaniker) erfunden wurde und speciell zum Abfeuern von

Kanonen oder Höllenmaschinen (schwimmenden Minen)[6] ohne Benutzung einer galvanischen Batterie dient.

Der Apparat besteht aus einem zusammengesetzten Hufeisenmagnet J, J, welcher ein Gewicht von beiläufig 30 Pfund zu tragen vermag; dieser Magnet hat einen gegen seine Pole gestellten Anker E, fest angeschraubt an einen rechtwinkelig gebogenen Hebel von weichem Eisen, der um eine horizontale Achse drehbar ist. Das andere äußere Ende dieses Hebels ist mit einem Knopf A als Handhabe versehen; durch Drücken auf diesen Knopf wird der Anker E außer Berührung mit den Polen des Magnetes gebracht und gelangt in eine Entfernung von etwa $^1/_2$ Zoll, wenn der Knopf vollständig niedergedrückt wurde. Eine kleine (in der Zeichnung verdeckte) Feder hilft den Anker in seine normale Stellung (wobei er die Pole des Magnetes berührt) zurückzubringen und durch einen kleinen (verdeckten) Einfall wird einer zufälligen Entfernung des Ankers von den Polen vorgebeugt.

Zwei Spulen B, B, an denen mit Seide isolirter Kupferdraht aufgewunden ist, sind gegen die beiden Pole des Magnetes gestellt und die Drahtenden mit den zwei Klemmschrauben H und I auf der Hinterseite des Instrumentes verbunden. Von diesen Klemmschrauben gehen die Drähte ab, welche zu dem Abel'schen Zünder[7] führen.

Die Haupteigenthümlichkeit des Instrumentes besteht in folgender Anordnung: Der Draht, welcher von dem einen Ende der Spulen zu der Klemmschraube H geht, ist bei G mit einem anderen Drahte verbunden, welcher zum Metallstück F und von da zu der adjustirbaren Schraube C führt; wogegen der andere Poldraht in ähnlicher Weise mit der horizontalen Achse des Ankers und folglich mit dem rechtwinkeligen Hebel und der kleinen Stahlfeder D verbunden ist. Wenn der Anker mit den Polen des Magnetes in Contact ist, so ist diese Feder in Berührung mit der Schraube C und ein kurzer Stromweg ist zwischen den beiden Poldrähten der Spulen hergestellt.

Wird der Anker durch einen Druck auf die Handhabe A von dem Magnete entfernt, so findet der im Drahte B, B erzeugte elektrische Strom seinen Weg zuerst durch die Feder und die Schraube, wobei ihm weit

---

[6] Man s. die Mittheilungen über die Höllenmaschinen oder Torpedo's des neueren amerikanischen Krieges im polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 107.

[7] Abel wendet, wenn die Zündung der Patrone durch den magneto-elektrischen Inductionsfunken geschehen soll, als Zündsatz eine innige Mischung von Phosphorkupfer und chlorsaurem Kali an; diesem Satz wird zur Erhöhung seiner elektrischen Leitungsfähigkeit etwas Kohlspulver beigemischt (polytechn. Journal Bd. CLXXXVI S. 419).

weniger Widerstand geboten wird, als dieß auf dem längeren Wege durch den Draht H, I und den Zünder der Fall wäre; sobald aber der Anker eine gewisse Distanz — etwa $^1/_4$ Zoll — von dem Magnete gestellt ist, wird die Berührung zwischen der Feder und der Schraube unterbrochen, und der Strom ist genöthigt durch die Endschraube und den Zünder seinen Weg zu nehmen.

Die exacte Functionirung des Drahtes während seines Contactes mit der Feder und der Schraube ist eine eigenthümliche; wahrscheinlich wirkt der Draht in gewissem Grade als Condensator. Er macht die Intensität des Stromes zu einer sehr viel größeren, denn während das Instrument ohne die Feder bloß einen Widerstand von etwa 10 bis 12 französischen Einheiten überwindet, kann es mit der Feder leicht einen von 60 bis 70 französischen Einheiten überwältigen.

Breguet (in Paris) fabricirt die Zündpatronen mit einem Widerstande von 8 Einheiten und es können 6 bis 7 derselben gleichzeitig mit einem Apparate abgefeuert werden.

Bei einer Gelegenheit wurde eine Anzahl Patronen durch den gewöhnlichen Telegraphendraht von Paris nach Rouen (beiläufig 75 Meilen Entfernung), wobei der Strom durch die Erde zurückkehrte, zum Explodiren gebracht.

Es bleibt fraglich, ob der beschriebene Breguet'sche Apparat für Kriegszwecke die bisher gebräuchlichen Zündapparate[8] verdrängen wird, obgleich nicht zu läugnen ist, daß derselbe einige bedeutende Vortheile gewährt. Der neue Apparat kann nämlich zu jeder Zeit, sobald die Leitung ꝛc. hergestellt ist, unmittelbar benutzt werden; seine Behandlung ist sehr einfach, für Unterhaltung verursacht er gar keine Kosten und überdieß ist er leicht transportabel.

Bei allen magneto-elektrischen Apparaten ist jedoch die Conservirung viel schwieriger zu erlangen, als bei den anderen Apparaten zu demselben Zwecke, da die permanenten Stahlmagnete sowohl durch Erschütterungen als durch Temperatureinflüsse mit der Zeit an Kraft verlieren.

Zu Kriegszwecken ist aber offenbar unter sonst gleichen Umständen bei Anwendung einer einzigen Leitung derjenige Apparat der vortheil-

---

8 Man sehe: Minenzündapparate des k. k. österreichischen Genie-Comité auf der letzten Pariser Welt-Ausstellung, im polytechn. Journal Bd. CLXXXVI S. 331. — Dynamo-elektrischer Apparat zu Minensprengungen von Siemens und Halske, im polytechn. Journal Bd. CLXXXVII S. 471.

hafteste, welcher die sichere Zündung bei sehr großen Distanzen ermöglicht.[9] Hydro-elektrische Zündapparate setzen dem Feldgebrauche wegen ihrer umständlichen Behandlung eine gewisse Grenze.

J. .W

IX.

Fr. W. Hohbach's Ofen zur Zimmerheizung mit Steinkohlen.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Bei diesem Ofen ist das Princip der Verbrennung von oben nach unten angewandt. Bringen wir, nachdem ein Feuerraum mit Kohlen (Steinkohlen) angefüllt ist, das Feuer auf demselben an, und geschieht die Verbrennung von oben nach unten, so befindet sich auf der Oberfläche eine constante Flamme oder Gluth und alle frei werdenden brennbaren Gase müssen durch diese steigen, und in Folge dessen bekanntlich zur vollständigen Verbrennung gelangen. Es wird somit bei dieser Art der Verbrennung eine vollständige Vergasung der Kohle mit constanter Flamme bewirkt und daher selbstverständlich, sobald das zum Anzünden angewandte wenige Holz verbrannt und bei der obersten Kohlenschichte die Vergasung eingetreten ist, jede Rauchentwickelung vermieden.

Bei der gewöhnlich angewandten Verbrennungsart von unten nach oben kommt erfahrungsgemäß der Heizwerth der sich verflüchtigenden Gase mindestens demjenigen der in diesem Falle zur Verbrennung gelangenden Kohks und weniger einzelner Gase gleich. Hieraus folgt, daß die Kohle ihrem Werthe nach mindestens die doppelte Heizkraft der Kohks enthält, daher die Kohlenfeuerung, vollständig ausgebeutet (durch die rauchverzehrende Verbrennungsart von oben nach unten), halb so theuer zu stehen kommen muß als die Kohksfeuerung.

---

[9] Abel und Wheatstone gelangten nach einer Reihe von mehrjährigen Untersuchungen, welche mit den großartigsten Hülfsmitteln ausgeführt wurden, zu dem Resultat, daß die Zündung von Minen ꝛc. mit sicherem Erfolge erwartet werden kann, wenn man als Stromquelle einen magneto-elektrischen Apparat benutzt, die Patronen aber so anfertigt, daß der Zündsatz äußerst leicht entzündlich und so leitungsfähig ist, daß der Inductionsfunke in der Entfernung von circa 1/16 Zoll der beiden Elektroden sicher zum Vorschein kommt. F. A. Abel: Account of recent researches on the application of electricity from different sources to the explosion of gunpowder (1861); Journal of the Chemical Society, vol. XIV p. 165. — Proceedings of the Royal Society of London, vol. X p. 243.

Construction des Ofens.

Um der Anforderung zu entsprechen, daß die Erwärmung der Atmosphäre des Heizraumes einerseits eine rasche und gleichmäßige, andererseits eine gesunde sey, hat Hr. Hohbach seinen Ofen [10] versehen:

1) Mit einem Mantel zum Zwecke der Luftcirculation. Dieser Mantel, von Kapselmasse, Gußeisen oder Blech verfertigt, steht drei Zoll vom Ofen ab und ist am Fuße offen, daher er die kalte schwere Luft vom Fußboden aufsaugt und erwärmt oben ausströmen läßt. Da der obere Theil, ein Blechcylinder, stark erhitzt wird, so findet eine kräftige Nachströmung der kalten Luft vom Fußboden und den Wänden statt und durch das Bestreben der Luft- und Wärmeausgleichung ergibt sich eine continuirliche Luftcirculation, wobei die warmen Luftschichten auf den Fußboden niedergezogen werden, an diesen ihre Wärme abgeben und abgekühlt wieder in den Kreislauf treten. Hieraus ist ersichtlich, daß die Erwärmung eine rasche und möglichst gleichmäßige ist, und schon der Umstand, daß dieser Ofen bodenwarm macht, empfiehlt ihn besonders für Kanzleien, Comptoirs ꝛc.

2) Mit einem Saugrohr. Vermittelst desselben kann dem Heizraume frische Luft von Außen zugeführt werden, welche, durch den oberen Theil des Ofens streichend, auf 60—62° R. erwärmt in denselben eindringt, so daß das Heizlocal im Laufe des Winters immer mit reiner Luft versehen werden kann, ohne daß man genöthigt ist die Fenster zu öffnen. Da übrigens eine beständige Herbeiführung der äußeren Luft nicht geboten erscheint, so gestattet die Anwendung des Saugrohres ein abwechselndes Verfahren. Vermittelst einer Klappenvorrichtung kann die nach Außen führende Röhre abgeschlossen werden. Will man nun die Luft von Außen nicht herbeiführen, so wird nach deren Verschluß eine in der Nähe des Zimmerbodens angebrachte Klappe geöffnet, wornach durch das Saugrohr die Zimmerluft angezogen und die Circulation derselben bedeutend vermehrt wird.

3) Mit Klappen behufs der Desinficirung des Heizraumes. Die Herbeiführung reiner Luft von Außen muß die Möglichkeit der Verzehrung der schlechten Luft im Heizraum im Geleite haben. Zu diesem Zwecke befinden sich rechts und links an dem unteren Theile des Ofens unter dem Roste zwei Klappen, welche geöffnet nach oben, den leeren Raum zwischen Mantel und Ofen abschließen. In diesem Falle

[10] Patentirt in Oesterreich am 2. October 1865.

kann die durch die untere Mantelöffnung angezogene Zimmerluft nicht zwischen Mantel und Ofen nach oben durchstreichen, sondern wird unmittelbar unter den Rost und durch die Flamme geführt, wo sie verzehrt wird. Wird nun während dieses Processes vermittelst des Saugrohres die Luft von Außen hereingeführt, so wird der Heizraum desinficirt und ventilirt, und dadurch der Anforderung einer gesunden Erwärmung entsprochen.

Der ökonomische Standpunkt bedingt neben der vollkommensten Ausnutzung der im Brennmaterial enthaltenen brennbaren Gase (welcher Anforderung bei dem mit einem Fallroste construirten Hohbach'schen Füllofen durch die Verbrennung von oben nach unten entsprochen wird) auch noch a) die Erhaltung der erzeugten Wärme für den Heizraum, b) Ersparniß an Arbeitskräften bei Bedienung des Ofens und c) Ersparniß an Reinigung.

Der Punkt a bedingt die größtmögliche Gewinnung von Heizflächen im Heizraume selbst. Je länger die erzeugte Wärme im Heizraume verweilt, desto mehr wird sie demselben mitgetheilt; je schneller wir dieselbe hinausleiten, desto weniger kann sie für den Heizraum ergiebig seyn. In Hinsicht hierauf ist der Hohbach'sche Ofen im Achteck construirt und mit einem Aufsatze versehen, worin sich außer der Fortsetzung des Saugrohres eine Zunge befindet, in Folge dessen die erhitzte Luft nach erfolgter Steigung wieder fallen muß, mithin länger in dem Heizraume verweilt und den Heizflächen desto mehr Wärme abgeben muß. Je nach dem gegebenen Raumverhältnisse kann diese Circulation, beziehungsweise Vermehrung der Heizflächen, mehr oder minder oft stattfinden (In größeren Oefen befinden sich zwei Zungen, oder eine vierfache Circulation.)

Wenn nach erfolgter Verbrennung des Heizmateriales und Verflüchtigung der meisten während des Verbrennungsprocesses erzeugten Wärme schließlich von der Ofenklappe zum Zwecke des Zugabschlusses Gebrauch gemacht wird, so hat dieß nur die Folge einer langsamen Abkühlung des Heizraumes selbst.

Den Punkt b betreffend, ist aus der Verbrennungsart ersichtlich, daß jedes Nachschüren wegfallen muß, der Ofen darf nur einer einmaligen Füllung täglich bedürfen. Je nach der äußeren Temperatur wird derselbe entweder ganz, oder zur Hälfte, oder zum Drittel gefüllt, und es läßt sich hier als Norm aufstellen: ein Ofen mittlerer Größe mit einer Füllung von 15—20 Pfd. Kohle genügt in allen Fällen zur Beheizung eines Raumes von 12,000 Kubikfuß [11] während 8 — 12

[11] Oesterreichische Maaße und Gewichte.

Stunden, bei constanter Wärme-Entwickelung von durchschnittlich 16° Reaumur.

Durch Beseitigung von Rauch- und Rußentwickelung, welche von dem Augenblicke an eintritt, wo das zum Anzünden erforderliche wenige Holz verbrannt ist, was in wenigen Minuten der Fall ist, fällt auch der Umstand der öfteren Reinigung weg (Punkt c); eine einmalige Reinigung der Oefen, Rauchröhren 2c. im Jahre ist in den meisten Fällen hinreichend.

Vermittelst verschiedener am Ofen angebrachter Klappen kann gewünschte oder erforderliche, langsame oder rasche Verbrennung bewirkt werden.

Zum Zwecke der Reinigung des Ofens ist der obere Theil des Aufsatzes, in welchem sich die Zunge befindet, durch eine Kapsel geschlossen, deren Beseitigung die Reinigung sehr leicht und einfach macht.

Da der Ofen, der sehr wenig Gusses bedarf (und dessen Größe sich natürlich nach dem Größenverhältnisse des zu beheizenden Raumes bestimmt), mit einem Mantel versehen ist, so kann er gemäß dieser Umhüllung eine beliebige marmorne, thönerne oder gußeiserne Figur, oder eine solche aus Blech vorstellen. Er kann einfach mit einem schwarzen Blechmantel für die armen Classen, oder verziert und gemalt für die bemittelten Classen bezogen werden,[12] und entspricht somit den Anforderungen aller Stände.

Beschreibung der Abbildungen.

Figur 17 stellt die Seitenansicht des Ofens dar, mit Andeutung des Mantels. Die Hauptbestandtheile sind:

A der Ofen — Feuerraum A ist von Gußeisen oder feuerfester Kapselmasse.

B der Aufsatz von solidem Eisen oder Stahlblech.

C der Mantel von Blech, Thon oder Gußeisen.

ad A. Der Ofen von Gußeisen hat folgende Bestandtheile:

1 eine Gußplatte, auf der der ganze Ofen ruht.

2 ein Gußstück 9″ hoch mit dem Aschenbehälter, an dem Luftzüge zur Regulirung des Feuers angebracht sind, sowie die Klappen e, auf den beiden Breitseiten, im Quadratschuh construirt.

3 ein Gußstück 9″ hoch, Roststück; das Stück, in dem der Rost sich befindet. Zwischen 2—3 befindet sich ein Verbindungsstück, das

---

[12] Man wendet sich an Hrn. Fr. Wilhelm Hohbach in München (Göthestraße 1/1), oder an Hrn. S. Bechtler, Carolinenhütte bei Burglengenfeld in der Oberpfalz (Bayern).

auf das Viereck 2 passend, oben in das Achteck übergeht; von 2 aufwärts ist der Ofen und Aufsatz im Achteck gebaut.

4 ein Gußstück 9″ hoch, Mittelstück — das, im Falle man eine kleinere Sorte von Oefen wünscht, weggelassen werden kann, in welchem Falle man Nr. 5 auf Nr. 3 setzt.

5 ein Gußstück 9″ hoch, das Stück mit der Füllthür, welche letztere wieder mit einem Regulator versehen ist.

ad B. Im Aufsatze von Blech, der den Wärmebehälter bildet, befinden sich:

6 eine starke gußeiserne Platte C. Abschlußplatte, wo die Flamme anprallt.

7 ein nach oben offener Blechcylinder h l, der hier vertical eingesetzt ist.

Nr. 8. Auf $^2/_3$ der Höhe des Aufsatzes befinden sich an der äußern Seite des Cylinders 7, flügelartig zwei starke Blech- oder Gußstreifen, die die Zunge i, i bilden. Hierdurch wird der Aufsatz in zwei Hälften getheilt, wodurch die auf der Vorderseite des Ofens aufsteigende Flamme rückwärts in umgekehrter Richtung dem Abzugs- oder Ofenrohr k zugeführt wird.

9 Abzugs- oder Ofenrohr.

10 Abschlußkapsel, die zum Zwecke der Reinigung (siehe oben Seite 23) abgenommen werden kann.

C deutet den Mantel an, der auf 3″ hohen Füßen ruhend S. 21 näher beschrieben ist, und aus drei Stücken I, II und III besteht.

a ist die Fallthür, in welche die Kohlen in

b den Füllraum bis zu

c dem Roste, der jalousieartig oben eine flache Ebene bildet, eingeschüttet werden. Der Rost ist in seiner Achse beweglich (Klapprost), um nach erfolgter Verbrennung die überbleibende Asche mittelst einfacher Handbewegung in

d dem Aschenbehälter entfernen zu können;

e sind Klappen, die an den beiden Nebenseiten des Ofens angebracht, und entweder geschlossen oder geöffnet, besondere Functionen haben.

IV ist ein Kranz, der ringsum den Zwischenraum zwischen Mantel und Ofen abschließt, und mit vielen runden oder siebartigen Oeffnungen versehen, durch welche die durch den Mantel am Fußboden aufgesaugte Luft durch

f den Zwischenraum zwischen Ofen und Mantel streicht; vermittelst eines am Mantel befindlichen Knopfes können die in IV bezeichneten Oeffnungen geschlossen werden. Sind nun die Klappen e geöffnet, während die Oeffnungen an IV geschlossen sind, so muß

die vermittelst des Mantels aufgesaugte Zimmerluft in die Klappen e eindringen, wo sie durch den Rost in die Flamme geführt und dort verzehrt wird. Denselben Weg macht die durch die Schlitze des Aschenbehälters eindringende Luft; will man aber die Verzehrung der Zimmerluft noch wirksamer betreiben, so entfernt man während dieser Procedur den Aschenbehälter d ganz aus dem Ofen. Siehe oben Seite 21.

Am unteren Theile des oben beschriebenen Blechcylinders h1 in B führt:

h2 ein Knieſtück in horizontaler Richtung zur Ofenwand hinaus, und schließt an

h3 ein vertical abwärts, bis etwa 1 Zoll über den Fußboden reichendes Saugrohr, welches, sobald man von außen dem Heizraum frische Luft zuführen, ventiliren will, durch die Mauerwand hindurch in

h4 seine Fortsetzung erhält.

Man kann vermittelst einer Klappenvorrichtung beliebig die Luft vom Zimmerboden bei Oeffnung der Klappe m, oder bei Oeffnung der Klappe n von außen einsaugen lassen; es versteht sich von selbst, daß die Klappen m und n nie zu gleicher Zeit geöffnet seyn sollen, deßhalb wurde diese Klappenvorrichtung derart construirt, daß das Oeffnen von m den Abschluß von n, und umgekehrt der Abschluß von m das Oeffnen von n bewerkstelligt.

Bemerkungen. — Bei großen Oefen können die inneren Wände des gußeisernen Füllraumes mit Platten von feuerfestem Thon ausgefüllt werden. Die Eintheilung des Ofens in verschiedene Theile des Feuerraumes und der unteren Stücke 2, 3, 4, 5 ist aus folgenden Gründen erfolgt:

1) Jedes dieser Stücke wiegt nur etliche zwanzig Pfund, was jeden Transport und die Aufstellung stets erleichtert.
2) Jedes einzelne Stück ruht in dem Falze eines Verbindungsstückes, in dem eine Ausdehnung der Stücke 3, 4 und 5 möglich ist; bei kleineren Stücken ist natürlich die Spannung eine geringere, und vertheilt sich diese auf mehrere Punkte. Es ist deßhalb auch jede Gefahr des Springens der gußeisernen Platten vermieden. Die Dauer eines solchen Ofens dürfte sich auf mindestens 15 Jahre berechnen.
3) Durch Auslassung des Mittelstückes 4 wird eine kleinere Ofengattung geschaffen, durch Beifügung eines weiteren Mittelstückes eine größere, als die nach Fig. 17 beschriebene.

Es erleichtert dieß insbesondere auch die Fabrication dieser Oefen, da mit nur drei verschiedenen Modellen der Heizapparat für jede Größe des Heizraumes erstellt werden kann.

Figur 18 ist die vordere Seite des Ofens, die nach dem Obigen einer näheren Beschreibung nicht bedarf. Fig. 19 ist der Grundriß des Ofens.

Die Größe des Heizraumes bedingt die Größe des Ofens — zum Zwecke der richtigen Anwendung und erforderlichen Leistungsfähigkeit sollten wenigstens die Raumverhältnisse im Einklange stehen.

Bedienung des Ofens mit Circulations-, Ventilations- und Desinficirungs-Apparaten.

Der Ofen erfordert folgende Bedienung:

1) Ehe geheizt wird, erfolgt jedesmal die Beseitigung der von der letzten Heizung übergebliebenen Asche oder Schlacke. — Vermittelst eines leichten Druckes an einer Feder, die am inneren Ofen A oben an der rechten Seite des Stückes Nr. 2 angebracht ist, senkt sich der vordere Theil des Rostes horizontal bis in den Aschenbehälter d, wohin die Asche somit fällt.

2) Hierauf wird der Rost mittelst eines an der rechten Seite des Mantels C angebrachten Hebels wieder in seine senkrechte Stellung gebracht, und

3) der Aschenbehälter B entleert. Nun erfolgt:

4) die Füllung des Ofens mit Kohlen durch die Füllthür a mit einem blechernen Behälter (der für jeden Ofen nach den erforderlichen Dimensionen angefertigt, mit demselben bezogen werden kann) je nach der herrschenden äußeren Temperatur und zwar:

a) bei strenger Kälte: ganz voll;

b) bei mittlerer Temperatur: halb voll;

c) bei gelinder Kälte: zu einem Drittel voll.

Die Kohlen werden von Nußgröße bis zur Größe der Kartoffel am zweckmäßigsten verwendet; Stücke über dieses Volumen aber verkleinert.

Das Füllquantum richtet sich übrigens eben sowohl nach der zu verwendenden Kohle — wie nach der beabsichtigten Dauer der Erwärmung — und wird deßhalb die Verwendung und Menge zum Zwecke des erwünschten Resultates, bei den einzelnen Fällen am besten die Erfahrung lehren.

5) Um die Kohlen in Brand zu versetzen, wird über denselben ein kleines Holzfeuer gemacht, oder eine Schaufel Gluth 2c. 2c. über dieselben gestreut. Ist dieses geschehen, so wird die Ofenthür geschlossen — und

der Feuerraum bleibt bis zur vollständigen Verbrennung der Kohlen unberührt.

6) Die am Aschenbehälter d befindlichen Schlitze, sowie die beiden Seitenklappen e werden geöffnet, ebenso ist die Klappe m am Saugrohr, wodurch die Zimmerluft angezogen wird, offen, sowie die Oeffnungen des Kranzes IV.

Alle zum Oeffnen und Schließen gefertigten Klappenvorrichtungen sind derart construirt, daß im Falle nach der gegenwärtigen Vorschrift der Raum geöffnet ist, ein o (offen, ouvert) sichtbar ist — das bei Abschluß verschwindet. — Es erscheinen demnach bei Beginn der Feuerung bei den drei Klappenvorrichtungen die Buchstaben o bei IV, e und m.

7) Nach circa $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ Stunden der Feuerung, wenn eine starke Verbrennung eingetreten, was je nach der Größe des Ofens früher oder später geschieht, werden die Oeffnungen des Kranzes IV vermittelst Einwärtsschieben des Knopfes, und m — vermittelst Klappenvorrichtung — geschlossen, wobei die Buchstaben o verschwinden.

Es ist aus Obigem ersichtlich, daß bei Abschluß von m, die im Inneren des Saugrohres befindliche Klappe n geöffnet, und in diesem Falle dem Heizraume durch h frische Luft von außen zugeführt wird.

8) Wenn das Feuer ungefähr über die Hälfte bis zu $\frac{1}{3}$ abgebrannt ist, werden die Seitenklappen e geschlossen, und die Oeffnungen des Kranzes IV, sowie die Klappenvorrichtung m, wieder geöffnet.

Bei dieser Behandlung wird man bei gleicher Erwärmung des Heizraumes immer reine Luft in demselben haben, ohne daß eine Abkühlung desselben erforderlich ist.

Eine raschere oder langsamere Verbrennung wird vermittelst des Regulators an dem Aschenbehälter d bewerkstelligt.

Die Verhältnisse des Zuges hängen zunächst von der Construction des Schornsteines ab. In dieser Hinsicht lassen sich nur folgende zwei Punkte als Richtschnur angeben:

a) bei starkem Zuge mögen engere, bei geringerem Zuge weitere Ofenrohre k angewendet werden;

b) bei starkem Zuge und einer zu raschen Verbrennung wird kleines Kaliber des Brennmateriales, bei schlechtem Zuge und einer zu langsamen Verbrennung größeres angewendet.

Größere Stücke Kohlen bilden größere Zwischenräume, kleinere Kohlen kleinere, in größeren Zwischenräumen weilt mehr Luft als in kleineren, mithin kommt bei Verbrennung größerer Kohlen mehr Luft zur Verwendung, wodurch die Verbrennung eine raschere wird.

Zeugnisse.[1]

Das unterfertigte Etablissement bestätigt hiermit gern und der Wahrheit gemäß, daß Herr Fr. Wilhelm Hohbach in einem ihm angewiesenen Locale mit einem nach seinen Principien hergestellten Ofen Proben von dessen Vorzüglichkeit gegenüber allen uns bisher bekannten Ofen-Constructionen abgelegt hat, die uns überrascht und sehr befriedigt haben.

Besagte Ofengattung unterscheidet sich von allen übrigen besonders dadurch, daß das Verbrennen des Materiales von oben nach unten geschieht, und daß mit derselben außer einer bedeutenden Ersparniß von Brennmaterial auch eine Gleichmäßigkeit der Temperatur an allen Stellen des geheizten Raumes durch genaue Thermometer-Beobachtungen wahrgenommen wurde, wie solche wohl durch keine andere Art Oefen bis jetzt erzielt werden dürfte.

Neben dem Hohbach'schen Ofen wurde gleichzeitig und in demselben Locale mit einem gewöhnlichen eisernen Ofen geheizt.

Hierbei ergab sich nun, daß der Hohbach'sche Ofen gegenüber dem gewöhnlichen eisernen Ofen eine factische Ersparniß von 55 Proc. ergab, wobei, wie schon bemerkt, die Gleichmäßigkeit in der Temperatur-Erhöhung im ganzen Raume nicht genug hervorgehoben werden kann.

Dieses höchst günstige Ergebniß kann selbstverständlich nur durch eine vollständige Benutzung resp. Verbrennung der im Brennmateriale enthaltenen brennbaren Stoffe erzielt werden und gab auch die äußerst geringe Rauchentwickelung während der Campagne selbst den besten Beweis hierfür.

Wir sehen uns deßhalb veranlaßt, bereitwilligst zu bekennen, daß die Erfindung des Hrn. Hohbach eine außergewöhnliche und in ökonomischer, wie auch sanitätlicher Beziehung höchst empfehlenswerthe ist.

Ofen, am 19. August 1866.

K. k. landespriv. Eisengießerei und Maschinenfabrik.

A. Ganz. A. Eichleitner.

Auf Grund von Probeheizungen, welche mit dem Hohbach'schen Ofen auch in unserem Etablissement vorgenommen wurden, wird hiermit das vorstehende Zeugniß seinem vollen Inhalte nach bestätigt.

Pesth, am 21. August 1865.

Pesther Walzmühl-Gesellschaft.

J. Dorwat. L. Bucher.

Der Unterzeichnete hat mit dem patentirten Ofen des Hrn. Fr. Wilhelm Hohbach mehrtägige Heizungsversuche angestellt, welche nachstehendes sehr günstiges Resultat ergaben.

Der Saal, in welchem der Ofen aufgestellt war, hat einen Raum von circa 13,000 bayer. Kubikfuß. Die äußere Temperatur stand während der Versuche auf 0 bis + 10 R. Bei einmaliger Füllung des Ofens mit Miesbacher Kohle sowohl

---

[1] Wir begnügen uns, von einer größeren Anzahl im Wesentlichen ganz übereinstimmender Zeugnisse, welche Hrn. Hohbach über die Vortheile und Leistungen seines Mantelofens ausgestellt wurden, die drei nachfolgenden mitzutheilen.

A. d. Red.

als mit lufttrockenem Torfe stieg die Temperatur der Luft im Saale, welche beim Beginne der Heizung auf 9° R. stand, in zwei Stunden auf 15°, in fünf Stunden auf 18° und fiel bis zum Abend (6 Uhr) auf 13°. Die Temperatur der Luft am Boden des Locales war constant, und um 3° niedriger als die in der mittleren Höhe. Der Werth des verbrauchten Brennmateriales berechnete sich per Tag bei den Steinkohlen auf 11 Kreuzer und bei Torf auf 9 Kreuzer. Die Verbrennung des Brennmateriales war eine vollkommene ohne den mindesten Rauch oder Geruch. Außer den ökonomischen Vortheilen dieses Ofens sind noch folgende anzuführen:

1) die leichte und bequeme Bedienung und Reinigung desselben;

2) die vollkommene, rauch- und geruchlose Verbrennung des Brennmateriales;

3) vorzüglich aber die damit verbundene Lufttheizung und Ventilation, indem entweder die tieferen Luftschichten der geheizten Locale vom Boden aufgesaugt und sowohl bei ihrem Durchstreichen an den äußeren heißen Ofenwänden erwärmt werden, wodurch eine beständige Luftcirculation hervorgebracht wird, oder auch frische Luft von Außen zugeführt werden kann, während ein Theil der Zimmerluft unter den Rost geführt und verbrannt wird. Aus diesem Grunde sind diese Oefen für Krankenhäuser, Schulen, Gastzimmer oder überhaupt für Localitäten, in welchen sich zu gleicher Zeit viele Menschen aufhalten, sehr zu empfehlen.

München, den 1. Februar 1866.

v. Haindl,
Obermünzmeister.

Herr Hohbach hat mich mit den Leistungen eines von ihm construirten Heizofens bekannt gemacht, dessen Eigenthümlichkeit darin besteht, daß das Brennmaterial (Kohle oder Torf) oben angezündet wird und die Verbrennung sich von oben nach unten fortsetzt. Der Ofen ist mit einem Mantel versehen, wodurch bezweckt wird, daß vorwaltend nur die untersten Luftschichten des zu beheizenden Raumes über den Ofen geführt und erwärmt werden; ein Umstand der zur raschen und gleichmäßigen Mischung der Zimmerluft wesentlich beiträgt.

In der mechanischen Werkstatt des Hrn. Ertel (in München) habe ich einen Ofen von Hohbach in Verwendung gesehen und mich überzeugt, daß derselbe ein verhältnißmäßig großes Local gut heizt. Nach den Mittheilungen des Hrn. Ertel erfordert dieser Ofen beträchtlich weniger Brennmaterial, als alle früher in demselben Locale angewendeten.

Hr. Hohbach hat zwischen Mantel und Ofen auch noch ein Rohr angebracht, durch welches man aus dem Freien erwärmte Luft in's Zimmer führen kann, wodurch man die Ventilation eines Zimmers unterstützen kann.

Vorstehendes bezeugt auf Ansuchen

Dr. Max v. Pettenkofer
o. ö. Professor der Hygiea an der Universität zu München.

X.

Ueber ein Mittel zur gänzlichen Beseitigung des Stoßens siedender Flüssigkeiten; von E. Winkelhofer.

Aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1869, Nr. 8.

Vor mehr als anderthalb Jahren brachte Dr. Pietro Pellogio [14] eine Arbeit „über die Flüssigkeiten, welche beim Sieden stoßen". Er gelangte auf Umwegen zu einem Mittel, welches das Stoßen aufheben soll. Es besteht in der Anwendung einer weiten Glasröhre, welche rechtwinkelig gebogen, bis zur offenen Haarröhrchenspitze ausgezogen ist. Dieselbe reicht mit ihrem unteren, nicht ausgezogenen Ende bis nahe an den Bauch der Retorte, durch deren Tubulus sie eingeführt und lutirt ist. G. Hager [15] fand dieses Mittel unzureichend. Nach kurzer Zeit trat beim Kochen, wie unter den gewöhnlichen Umständen, Stoßen ein. Es ist recht leicht erklärlich, daß dieses Mittel anfänglich ein leichteres Sieden verursacht, indem Gase, speciell Stickstoff und Sauerstoff der Luft, die dem Rohre vor seiner Anwendung angehaftet, so lange das Sieden erleichtern, als dieselben noch vorhanden sind. Darauf gründet sich die Anwendung von Glassplittern oder Platinstückchen, durch welche man denselben Zweck einfacher, aber ebenso unvollkommen erreicht.

Ich beschäftigte mich schon vor drei Jahren mit dem Studium des Siedverzuges und erwirkte als Frucht dieser Arbeit ein Privilegium auf einen Sicherheitsapparat gegen Dampfkesselexplosionen durch Siedverzug. Nach kurzer Unterbrechung meiner damaligen Arbeiten erschien Pellogio's Aufsatz und später die Berichtigung von Hager. Diese gab mir den Impuls, den Gegenstand durchzuarbeiten.

Zuerst wandte ich Methylalkohol zur Untersuchung an. Etwa drei Minuten kochte eine Quantität von 4 Unzen desselben ganz regelmäßig, doch trat nach kurzer Zeit das Stoßen ein. An dem in die Flüssigkeit getauchten Thermometer konnte ich nur ganz geringe Temperaturschwankungen constatiren. Um Siedverzug von geringem Grade und kurzer Dauer nachzuweisen, bedarf man eines Thermometers, das bei einer verhältnißmäßig großen Kugel eine im Lichten sehr schwache Röhre besitzt, mit anderen Worten, eines Thermometers von großer Empfindlichkeit. Ueber ein solches kann ich leider nicht verfügen und mußte mich deß-

[14] Fresenius' Zeitschrift für analytische Chemie, Jahrgang VI, S. 396; polytechn. Journal Bd. CLXXXVII S. 519.

[15] Pharmaceutische Centralhalle, Bd. IX S. 105.

halb mit einem gewöhnlichen Instrumente begnügen. Mit Hülfe desselben konnte ich also nur eine zeitweilige Steigerung der Temperatur um drei Grade über dem Siedepunkte des Methylalkohols beobachten und es genügte, um in dieser Steigerung Siedverzug zu erkennen. Nachdem ich mir diese Ueberzeugung verschafft, lag es sehr nahe, mit dem elektrischen Strom zu operiren, um dadurch Gasentwickelung in der Flüssigkeit hervorzubringen. Doch war ich, wie vorauszusehen, mit einem Bunsen'schen Elemente nicht im Stande, eine Gasentwickelung herzustellen. Erst als ich die Flüssigkeit durch Salmiak leitend gemacht, trat Gasentwickelung ein und ich hatte das Vergnügen, den energischen Einfluß derselben auf den siedenden Methylalkohol zu erfahren. Das Sieden erfolgte mit solcher Heftigkeit, daß der größere Theil des Kolbeninhaltes, von den Dämpfen mitgerissen, aus dem Kolben geworfen wurde. Wurde die Flüssigkeit auf einige Grade unter dem Siedepunkte abkühlen gelassen, dann von Neuem die Kette geschlossen und wieder erhitzt, so trat ein regelmäßiges Kochen ein. Der Dampf bildete sich an den Polenden in Form kleiner, fast gleich großer Bläschen, deren Anzahl mit der Stärke der Flamme wuchs. Nachdem ich auf diese Weise festgestellt, daß durch das Einschalten der Flüssigkeit in den elektrischen Strom das Stoßen vollkommen beseitigt wird, war es meine Sorge, den elektrischen Strom auf eine einfache handliche Art einzuführen. Für Methylalkohol bediente ich mich zweier Kupferdrähte; beide waren an ihrem Ende zu einem 2 Centm. langen Häkchen umgebogen, welches am Amboß ausgeplättet wurde. Der zweite Draht wurde, um dieselben isolirt einführen zu können, in ein schwaches Glasrohr gebracht und schließlich derart mit Hülfe von schwachem Platin- oder Kupferdraht an dem ersten unverrückbar befestigt, daß die glatten Enden der Drähte einander ganz nahe gegenüber und parallel standen, ohne sich jedoch zu berühren. Senkt man diese einfache Vorrichtung in eine Flüssigkeit ein, so daß die glatten Häkchen dem Boden des Gefäßes recht nahe kommen, während das andere Ende außerhalb des Gefäßes liegt und mit den Leitungsdrähten einer galvanischen Kette verbunden wird, so tritt, wenn die Flüssigkeit leitend ist, Gasentwickelung ein, die, so lange sie andauert, das Stoßen der siedenden Flüssigkeit völlig verhindert. Für Schwefelsäure sind statt der Kupferdrähte natürlich Platindrähte zu nehmen; doch hat man wegen des großen Leitungswiderstandes starke Drähte zu wählen. Es ist nicht nothwendig, das untere Ende derselben auszuplätten; es genügt, den einen Draht zu einer kurzen federkielstarken Spirale zu drehen und in diese den zweiten Draht zu stecken. Selbstverständlich dürfen sich auch hier die Drähte nicht berühren. Man verschafft sich davon ganz rasch

die Ueberzeugung, indem man, während der genügend starke Strom durchgeht, das Ende in angesäuertes Wasser steckt.

Was die Stärke des zur Verhinderung des Stoßens nöthigen Stromes anbelangt, so richtet sich dieselbe nach der Leitungsfähigkeit der betreffenden Flüssigkeit, doch reicht man mit einem Bunsen'schen Elemente gewöhnlicher Größe in den meisten Fällen aus.

Um sich von der überraschenden Wirkung der durch den elektrischen Strom bewirkten Gasentwickelung in siedenden Flüssigkeiten leicht zu überzeugen, ist es am besten, eine verdünnte wässerige Lösung von Schwefelammonium mit einem Ueberschusse von Salzsäure zu versetzen, um mit dieser Flüssigkeit den Versuch vorzunehmen. Jeder Analytiker kommt häufig in die Lage, Flüssigkeiten ähnlicher Art, um Schwefelwasserstoff zu vertreiben, längere Zeit kochen zu müssen. Namentlich in nicht genug geräumigen Gefäßen gestaltet sich das Stoßen derart unangenehm, daß die Flüssigkeit aus dem Gefäße geworfen wird. Wenn man nun in dieser Flüssigkeit während des Stoßens Wasserzersetzung eintreten läßt, so wird für 1 oder 2 Secunden das Sieden explosionsartig, mildert sich dann aber, um einer regelmäßigen Dampfbildung Platz zu machen. Ein in die Flüssigkeit eingebrachtes Thermometer zeigt constant den Siedepunkt derselben, ohne, wie dieses in stoßenden Flüssigkeiten der Fall ist, während der Ruhe in der Flüssigkeit höher zu steigen, um beim nächsten Stoß, bei wiedereintretendem Sieden zu fallen.

Die Untersuchungen erstreckten sich auf folgende Flüssigkeiten: Methylalkohol, Schwefelsäure, alkoholische Lösung von Eisenvitriol, in welcher durch die Einwirkung der Luft sich basische Eisenoxydsalze ausgeschieden; alkoholische Kalilösung, Salzsäure, verdünnte Schwefelsäure mit einer geringen Menge von schwefelsaurem Bleioxyd versetzt und endlich die oben genannte Flüssigkeit, die man durch Zersetzung einer verdünnten wässerigen Lösung von Schwefelammonium mit überschüssiger Salzsäure erhält. Wie gesagt, hat man nichtleitende Flüssigkeiten durch zweckmäßige Mittel leitend zu machen. Das gilt namentlich für Methylalkohol. Für concentrirte Schwefelsäure genügt ein schwächerer Strom, ebenso für Salzsäure und verdünnte Schwefelsäure. Der bei der Darstellung von reinem Eisenvitriol, durch Fällung des unreinen, oxydhaltigen, aus der heiß gesättigten Lösung entfallende Alkohol braucht, um durch Destillation wieder gewonnen zu werden, nicht mehr leitend gemacht zu werden, da dieses die darin gelöste geringe Menge von Eisenoxydul- und Oxydsalz schon thut. Namentlich für Alkoholwiedergewinnung aus verschiedenen Rückständen ist das angegebene Mittel zur Verhinderung des Stoßens sehr zu empfehlen, da derlei gemengte Rück-

stände während des Kochens Pulver ausscheiden, die in hohem Grade Stoßen erzeugen und die Operation unangenehm, wenn nicht gefährlich machen.

Brünn, Laboratorium des k. k. technischen Institutes, den 30. April 1869.

XI.

Ueber die chemische Zusammensetzung des Chromeisensteines; von J. Clouet, Fabrikant von chromsaurem Kali in Havre.

Aus den Annales de Chimie et de Physique, 4. série, t. XVI p. 90; Januar 1869.

Die als Chromeisenstein (Chromeisen, chromsaures Eisen, Eisenchromit) bekannten und in der Technik zur Darstellung der verschiedenen Chromsäuresalze und ihrer Abkömmlinge in so großen Mengen verwendeten Mineralien kommen in fast allen größeren Ländergebieten vor. Auf allen ihren Lagerstätten gehören sie sämmtlich derselben Formation an; sie erscheinen auf Stöcken, Nestern und Nieren, in Trümern und Adern und in mehr oder weniger großen Massen eingewachsen und mehr oder weniger fein eingesprengt im Muttergestein, niemals auf Gängen und Lagern, und zwar eigenthümlicher Weise fast stets an Serpentin und die denselben begleitenden Talk- und Chloritschiefer gebunden, welche immer zahlreiche Thonerde-Doppelsilicate einschließen, wie Feldspathe, Steatit, Granat, Talk, Amianth, Asbest ꝛc.; auch besteht das Muttergestein, wie bemerkt, constant und ausschließlich aus denselben Hauptbestandtheilen wie diese Mineralien, aus Kieselsäure, Thonerde und Magnesia. Diese drei Körper sind dem Chromeisenstein beständig beigemengt in Verhältnissen, welche auf den verschiedenen Lagerstätten, und dem mehr oder minder sorgfältigen Aushalten der Erze auf der Grube entsprechend, verschieden sind.

Das Muttergestein (die Bergart der Erze) ist meistens weißlich oder grau oder verschiedenartig gefärbt, grün, roth, pfirsichblüthroth, violett, bläulich durch etwas Chromoxyd, oder gelb, roth oder braun durch Eisenoxyd.

An manchen Stellen kommt der Chromeisenstein auf secundären Lagerstätten vor, in losen Körnern und kleinen Geschieben und als mehr oder weniger feiner Sand (Chromeisensand).

An anderen Fundstätten bildet das Muttergestein eine die metalli-

schen Theilchen trennende Schicht von verschiedener Mächtigkeit (die indischen und russischen Erze) oder einen Teig, eine Grundmasse, in welcher der Chromeisenstein eingesprengt ist (Erze aus Kleinasien und Australien).

Alle bisher analysirten Chromeisenstein-Varietäten haben eine bestimmte chemische Zusammensetzung.

Ebenso wie ihre Bergart wesentlich aus Kieselsäure, Thonerde und Magnesia besteht, ist der metallische Antheil der Erze stets eine Verbindung von Eisenoxydul mit Chromoxyd, jedoch nicht immer nach gleichen Aequivalenten beider Oxyde, sondern nach verschiedenen Verhältnissen derselben, je nach den verschiedenen Localitäten wo die Lagerstätten auftreten.

Die chemische Zusammensetzung verschiedener, von den bekanntesten und wichtigsten Fundorten stammender Chromeisenstein-Varietäten entspricht, abgesehen von der Bergart, den nachstehenden Formeln:

FeO, Cr^2O^3	Rußland (Gouvernem. Orenburg), Smyrna, Norwegen (Drontheim), Steiermark;
$2\,FeO, Cr^2O^3$	Ile-à-Vaches, St. Domingo, Nordamerika, Norwegen (Christiania), Ungarn, Frankreich (Var);
$2\,FeO, 3\,Cr^2O^3$	Rußland (Gouvern. Wjatka);
$4\,FeO, 5\,Cr^2O^3$	Banat (Alt-Orsowa);
$8\,FeO, 5\,Cr^2O^3$	Indien;
$6\,FeO, 5\,Cr^2O^3$	Shetlands-Inseln, Californien;
$3\,FeO, 2\,Cr^2O^3$	Australien.

Die verschiedenen Chromeisenstein-Varietäten lassen sich als wirkliche chemische Verbindungen betrachten, welche den Eisen- und Manganoxyden entsprechen, in denen das Metall durch Eisenoxydul und der Sauerstoff durch Chromoxyd ersetzt ist.

Nachdem ich mehrere tausend Kilogramme Chromerz von Ile-à-Vaches erhalten hatte, gelang es mir, aus diesen großentheils abgerundeten, aber sehr deutlich krystallinische Form zeigenden Körnern einige hundert Kilogr. vollständiger Oktaeder von glänzendem Schwarz auszusondern. Die Analyse ergab nachstehende Zusammensetzung derselben:

Chromoxyd	51,53
Eisenoxyd 53,85; Eisenoxydul . .	48,46
	99,99

Sie bildeten demnach ein ganz bestimmtes Eisenchromit (Protochromit): $2\,FeO, Cr^2O^3$.

Diese Analysen führten zu den im Nachstehenden mitgetheilten Untersuchungen. Ich verwandte die Körner zur Analyse, wie ich sie aus

dem Muttergesteine herausgeklaubt hatte, und fand stets das Verhältniß zwischen der Menge des Eisenoxyduls und derjenigen des Chromoxyds = 1 : 1.

Indem ich nach und nach Chromeisenstein von verschiedenen Fundorten analysirte und es mir dabei angelegen seyn ließ, Proben von sehr verschiedenem Ansehen und sehr abweichendem Metallgehalte zu nehmen, ergab sich mir für das Erz von einem und demselben Fundorte stets ein constantes Verhältniß zwischen den beiden Oxyden.

Verfahren zur Analyse des Chromeisensteines.

Der natürliche Chromeisenstein (auch der auf künstlichem Wege dargestellte, nach dem Weißglühen) wird von Säuren, selbst von concentrirten und beim Erhitzen zum Kochen, nicht angegriffen. Ebenso verhält sich das Muttergestein (Thonerde und Magnesia-Silicat). Er muß daher für die Analyse mittelst kohlensauren Alkalis aufgeschlossen worden, wodurch das Chromoxyd vom Eisenoxydul getrennt wird, indem sich ein lösliches Chromsäuresalz bildet, während gleichzeitig das Silicat durch Säuren zersetzbar wird.

Man mengt zu diesem Zwecke 5 bis 10 Grm. der sehr fein gepulverten und dann bis zur Gewichtsconstanz getrockneten Probe mit der fünf- bis sechsfachen Gewichtsmenge von reinem, geschmolzenem und gepulvertem kohlensauren Natron, und erhitzt das innige Gemenge im Platintiegel fünf bis sechs Stunden lang zum Hellrothglühen. Der Tiegel darf nicht hermetisch verschlossen werden, damit die Luft während des Glühens zutreten kann.

Nach dem Erkalten wird der Tiegel nebst seinem Deckel in einer Porzellanschale mit warmem destillirtem Wasser übergossen und dieses zum gelinden Sieden erhitzt, bis die gelb, grün oder braun [16] gefärbte Schmelze von den Tiegelwandungen sich losgelöst hat und vollständig in Lösung gegangen ist; darauf spült man den Tiegel und seinen Deckel sorgfältig ab und stellt ihn bei Seite, um später eine geringe Menge Eisenoxyd, welche gewöhnlich daran haften bleibt, mittelst Salzsäure zu beseitigen. War bei sehr hoher Temperatur und lange erhitzt

[16] Die grüne Färbung der Masse rührt von der Bildung einer geringen Menge von blauem überchromsaurem Natron her, welche dem gelben chromsauren Natron beigemengt ist; wahrscheinlich hat dieser Umstand mehrere Chemiker zur Annahme eines Mangangehaltes im Chromeisenstein veranlaßt. Bei meinen sehr zahlreichen Analysen war es mir niemals möglich, die Gegenwart dieses Metalles nachzuweisen. Uebrigens gehört das Mangan bekanntlich nicht denselben Metallzonen an wie das Chrom, folglich können in einem Naturproducte diese beiden Körper nicht zusammen vorkommen.

worden, so ist nicht allein das Chromoxyd in Chromsäure und das Eisenoxydul in Eisenoxyd umgewandelt, sondern beide sind noch überoxydirt worden und es haben sich blaues überchromsaures Natron und rothes eisensaures Natron gebildet, so daß die Schmelze nicht, wie man erwarten mußte, gelb erscheint, sondern eine braungrüne Farbe zeigt. Behandelt man sie dann mit Wasser, so wird das eisensaure Natron durch das überschüssige Alkali ohne Veränderung in Form von schwarzen Flocken niedergeschlagen. Verdünnt man die Lösung mit Wasser und erhitzt zum Kochen, so entweicht Sauerstoff, während das überchromsaure und eisensaure Natron sich reduciren; das entstandene Eisenoxyd erscheint dann mit seinem gewöhnlichen Ansehen und die grüne Farbe der Lösung verschwindet.

Man erhält die Flüssigkeit im Sieden, bis sie eine rein gelbe Färbung zeigt; vernachlässigt man diese Vorsicht, so erscheint die später auszufällende Thonerde in Folge einer Beimengung von Eisenoxyd röthlich gefärbt.

Die in der Porzellanschale befindliche Flüssigkeit enthält nun das überschüssige kohlensaure Natron, Natronaluminat und chromsaures Natron in Lösung. Der ungelöst gebliebene Rückstand besteht aus Eisenoxyd, kieselsaurer Magnesia und zuweilen etwas unzersetztem Chromeisenstein.

Man läßt gehörig absetzen, decantirt dann mit Hülfe einer Pipette und filtrirt, indem man es möglichst vermeidet, etwas von dem Abgesetzten mitzunehmen. Dieser Rückstand wird wiederholt ausgewaschen und decantirt, bis das Waschwasser ungefärbt erscheint. Die erhaltene Flüssigkeit (A) wird in einem Becherglase bei Seite gestellt.

Man wäscht den Tiegel und das Filter mit Chlorwasserstoffsäure aus, so daß das etwa anhaftende Eisenoxyd und Magnesiasilicat vollständig entfernt werden; gießt diese Waschflüssigkeit in eine Schale, versetzt sie zuerst mit Wasser, dann mit verdünnter Chlorwasserstoffsäure, fügt eine geringe Menge Salpetersäure hinzu und erhitzt nun zum schwachen Sieden. Das Eisenoxyd löst sich sofort, aber in der Flüssigkeit schwimmen graue, glänzende Theilchen von kieselsaurer Magnesia und trüben dieselbe; sie gehen erst nach mehr oder weniger langer Zeit in Lösung, worauf dann die Flüssigkeit ganz klar wird. Ist etwas Chromeisenstein unzersetzt geblieben, so fällt derselbe in Folge seiner großen Dichtigkeit bald zu Boden und kann an seiner dunkelschwarzen Farbe und seinem Metallglanze leicht erkannt werden; man filtrirt ihn ab, wäscht und trocknet ihn und schmilzt ihn dann nochmals mit kohlen-

saurem Natron, worauf man die bei dieser zweiten Schmelzung erhaltenen Producte mit denen der ersten vereinigt.

Die klare, mit den verschiedenen Waschwässern vereinigte Flüssigkeit wird im Wasser- oder Sandbade zur vollständigen Trockne verdampft, so daß die Kieselsäure ganz unlöslich wird; der trockene Rückstand wird erst mit Chlorwasserstoffsäure, dann mit Wasser behandelt, filtrirt, ausgewaschen ꝛc.; man erhält so die Kieselsäure; die eisen- und magnesiahaltige Flüssigkeit versetzt man mit überschüssigem Ammoniak, um das Eisenoxyd auszufällen (das Eisen kann man auch nach der Methode von Margueritte mittelst einer titrirten Chamäleonlösung bestimmen); dann fällt man mit phosphorsaurem Natron die Magnesia.

Hierauf verdünnt man die erste, kohlensaures und chromsaures Natron, sowie Natronaluminat enthaltende Lösung (A) stark mit Wasser, und setzt unter Umrühren mit einem Glasstabe vorsichtig Chlorwasserstoffsäure zu. Es scheidet sich Thonerde aus und die Flüssigkeit trübt sich; man fährt mit dem Säurezusatze fort, bis die Flüssigkeit wieder vollkommen klar wird und eine entschieden rothe Färbung annimmt; man übersättigt darauf mit kohlensaurem Ammoniak, erhitzt zum Sieden (um den Ueberschuß des Fällungsmittels, durch welchen ein wenig Thonerde gelöst werden könnte, zu beseitigen), und filtrirt.

Vor dem Filtriren muß man die Flüssigkeit mit kochendem Wasser verdünnen, um das Auswaschen der Thonerde, welche mit großer Hartnäckigkeit chromsaures Natron zurückhält, zu erleichtern. Es gelingt am besten und schnellsten, den Thonerdeniederschlag vollständig zu entfärben, wenn man denselben, während er noch im Filter suspendirt ist, mittelst einer mit kochendem Wasser gefüllten Pipette umrührt; indessen ist dieses sehr nothwendige Auswaschen in allen Fällen eine sehr viel Zeit beanspruchende Operation.

Das gelb gefärbte Filtrat und die Waschwässer werden in einer Porzellanschale vorsichtig eingedampft; dann setzt man Chlorwasserstoffsäure und Alkohol hinzu, um die Chromsäure zu reduciren, und fällt hierauf das Chromoxyd durch Ammoniak.

Bei guter Ausführung der Analyse findet man bei der Addition der gefundenen Gewichtsmengen von Kieselsäure, Magnesia, Thonerde, Chromoxyd und Eisenoxyd eine höhere Zahl, als der zur Analyse angewandten Substanz entspricht; berechnet man aber das erhaltene Eisenoxyd auf Oxydul, so ergibt sich genau die Gewichtsmenge des analysirten Chromeisensteines.

Analysen.[17]

1. Chromeisenstein von der Zusammensetzung $2\,FeO, Cr^2O^3$ (Eisenprotochromit).

Bestandtheile.	Chromeisenstein von:					
	Ile-à-Vaches (oktaëdrische Körner)	Baltimore (in Stücken)	Wilmington (Körner)	Christiania, Norwegen. (Körner)	Var in Frankreich. (in Stücken)	Ungarn. (in Stücken)
Bergart: Kieselsäure	0,00	3,20	3,00	4 20	2,53	7,30
Bergart: Thonerde	0,00	5,40	6,66	4,80	13,15	16,77
Bergart: Magnesia	0,00	4,09	2,06	13,23	12,53	14,85
Eisenoxydul .	48,46	42,31	42,78	37,77	34,79	29,60
Chromoxyd .	51,54	45,00	45,50	40,00	37,00	31,48
	100,00	100,00	100,00	00,00	100,00	100,00

2. Chromeisenstein von der Zusammensetzung FeO, Cr^2O^3 (Bichromit).

Bestandtheile.	Chromeisenstein von:				
	Jekaterinenburg, Ural	Orenburg, Rußland	Karahissar, Kleinasien	Drontheim, Norwegen	Steiermark
Bergart: Kieselsäure . .	7,07	3,05	2,15	5,00	2,50
Bergart: Thonerde . .	6,77	8,05	7,62	12,00	8,00
Bergart: Magnesia . .	13,40	10,98	12,31	21,28	11,58
Eisenoxydul . . .	23,27	24,92	24,02	19,72	24,92
Chromoxyd . . .	49,49	53,00	53,00	42,00	53,00
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

[17] Die im Nachstehenden mitgetheilten Analysen geben den Chromoxyd-Gehalt oder den technischen Werth der verschiedenen im Handel vorkommenden Chromeisensteinsorten nicht mit absoluter Genauigkeit an, weil dieser Gehalt so zu sagen bei jedem Handstücke von einer und derselben Grube schwankt; sie repräsentiren aber den Durchschnitt der zahlreichen Analysen, welche ich größtentheils mit Proben von Hunderttausenden von Kilogrammen Chromeisenstein ausführte, die ich seit etwa zwanzig Jahren zu meiner Verfügung hatte.

3. Chromeisenstein von der Zusammensetzung $2FeO, 3Cr^2O^3$ (Trichromit).

Erz von Wjalka in Rußland.

Bergart	Kieselsäure	2,20
	Thonerde	10,00
	Magnesia	11,62
Eisenoxydul		18,18
Chromoxyd		58,00
		100,00

4. Chromeisenstein von der Zusammensetzung $4\,FeO, 5\,Cr^2O^3$.

Erz von Alt-Orsowa im Banat:

Bergart	Kieselsäure	5,26
	Thonerde	12,60
	Magnesia	15,09
Eisenoxydul		18,33
Chromoxyd		48,72
		100,00

5. Chromeisenstein von der Zusammensetzung $8\,FeO, 5Cr^2O^3$.

Erz aus Indien.

Bergart	Kieselsäure	1,50
	Thonerde	9,30
	Magnesia	6,00
Eisenoxydul		35,70
Chromoxyd		47,50
		100,00

6. Chromeisenstein von der Zusammensetzung $6\,FeO, 5\,Cr^2\,O^3$.

		Erz		
		aus Californien	von den Shetlands-Inseln.	
			Grube H	Grube B
Bergart	Kieselsäure	5,48	6,10	8,85
	Thonerde	13,60	7,47	10,15
	Magnesia	14,88	17,30	16,86
Eisenoxydul		23,84	24,93	23,14
Chromoxyd		42,20	44,20	41,00
		100,00	100,00	100,00

7. Chromeisenstein von der Zusammensetzung $3FeO, 2\,Cr^2O^3$.

Erz aus Australien.

Bergart	Kieselsäure	8,00
	Thonerde	18,00
	Magnesia	17,40
Eisenoxydul		23,40
Chromoxyd		33,20
		100,00

Darstellung von Chromeisenstein auf künstlichem Wege.

Die künstliche Darstellung der sämmtlichen im Vorstehenden besprochenen natürlichen Eisenchromite hat keine Schwierigkeiten. Zu diesem Zwecke vermischt man eine concentrirte Lösung von reinem schwefelsaurem Eisenoxydul mit einer eben solchen von reinem Chromchlorid in den Verhältnissen, welche der Zusammensetzung der darzustellenden Verbindung entsprechen. Hierauf versetzt man das Gemisch beider Lösungen mit Ammoniak in geringem Ueberschuß, filtrirt möglichst rasch und bei Luftabschluß, und erhitzt den Niederschlag mit etwas kohlensaurem Ammoniak und Borax im Platintiegel zum Hellrothglühen. Auf diese Weise erhält man den Chromeisenstein mit allen physikalischen und chemischen Charakteren der entsprechenden natürlichen Verbindung: Farbe, Glanz, specifischem Gewichte und Unlöslichkeit in heißen concentrirten Säuren.

Erhitzt man die auf diese Weise dargestellte, dem natürlichen Protochromit entsprechende Verbindung in Borax, so kann man sie wie das Mineral von Ile-à-Vaches in Oktaëdern krystallisirt erhalten.

XII.

Ueber die chemische Zusammensetzung des Chromeisensteines; von Eug. Peligot.

Aus den Annales de Chimie et de Physique, 4. série, t. XVI p. 100; Januar 1869.

In dem (vorstehenden) Aufsatze von J. Clouet über die chemische Constitution der Chromeisensteine (bekanntlich der zur Darstellung von Chromsäuresalzen in der Industrie ausschließlich benutzten Chromerze) wird die Ansicht aufgestellt, daß die chemische Natur dieser Erze, wenn gleich sie bei den an demselben Fundorte gewonnenen Producten constant bleibe, an den verschiedenen Fundorten, bez. Lagerstätten, eine verschiedene sey. So lasse sich, abgesehen von dem aus Kieselsäure, Thonerde und Magnesia bestehenden Muttergesteine, die Zusammensetzung des Chromeisensteines von fünfzehn verschiedenen Lagerstätten durch nachstehende Formeln ausdrücken:

Chromeisenstein	I	FeO, Cr^2O^3
„	II	$2\,FeO, Cr^2O^3$
„	III	$3\,FeO, 2\,Cr^2O^3$

Chromeisenstein	IV	. . . . 2 FeO, 3 Cr^2O^3
„	V	. . . . 4 FeO, 5 Cr^2O^3
„	VI	. . . . 6 FeO, 5 Cr^2O^3
„	VII	. . . . 8 FeO, 5 Cr^2O^3

Bei voller Anerkennung der Richtigkeit von Clouet's Analysen erschrickt man doch einigermaßen über die Complicirtheit mehrerer dieser Formeln und die durch sie ausgedrückten ungewöhnlichen Verhältnisse. Die Auslegung, die ihnen der Verfasser giebt, befriedigt ebenso wenig; denn nach ihm können die Eisenchromite als wirkliche, den Eisen- und Manganoxyden entsprechende chemische Verbindungen betrachtet werden, in denen Eisenoxydul das Metall und Chromoxyd den Sauerstoff ersetzen würde.

Meiner Ansicht nach läßt sich Clouet's Analysen leicht eine Auslegung geben, welche, ohne ganz Neues zu bieten, viel einfacher ist. Berechnet man die Verhältnisse, welche einerseits zwischen dem Chrom und dem Eisen und andererseits zwischen dem Sauerstoffgehalte der verschiedenen Chromeisenstein-Varietäten existiren, so findet man, daß diese Verhältnisse dieselben sind wie beim Magneteisenerze Fe^3O^4. Denn wenn man mit M die Summe der Aequivalente der beiden Metalle zusammengenommen, und mit O die Summe der Sauerstoffaequivalente bezeichnet, so führt meine Auslegung der obigen Formeln zu den nachstehenden Verhältnissen:

I	. . . . . M^3O^4
II	. . . . . $M^3O^{3,7}$
III	. . . . . $M^3O^{3,8}$
IV	. . . . . $M^3O^{4,1}$
V	. . . . . M^3O^4
VI	. . . . . $M^3O^{3,9}$
VII	. . . . . $M^3O^{3,8}$

Obgleich die Verhältnisse von 3 zu 4 der von Clouet gefundenen Zusammensetzung mehrerer dieser Erze nicht so genau entsprechen, als es zu wünschen wäre, so läßt sich dieselbe gleichwohl als hinreichend annähernd betrachten, um die von mir vorgeschlagene Auslegung zu rechtfertigen, namentlich wenn man die Schwierigkeiten berücksichtigt, welche diese Analysen darbieten.

Wie Ebelmen in seiner schönen Arbeit über die künstliche Darstellung der Mineralien nachzuweisen suchte, besteht zwischen dem Magneteisenerz und dem Chromeisenerz eine große Analogie; beide besitzen dieselbe (die regulär-oktaëdrische) Krystallform; beide zeigen dieselbe Gruppirung der Molecüle; beide gehören derselben Erzformation an. Als ich vor fünfundzwanzig Jahren das dem Eisenoxydul entsprechende

Chromoxydul CrO und das dem Magneteisen analoge Chromoxyduloxyd Cr^3O^4 kennen lehrte, suchte ich die enge Verwandtschaft nachzuweisen, welche zwischen dem Chrom und dem Eisen, also zwischen Metallen existirt, die so häufig zusammen vorkommen, deren Aequivalente so wenig von einander verschieden sind und welche oft isomorphe Verbindungen liefern. Clouet's Chromeisenstein-Analysen geben dieser Anschauungsweise eine neue Stütze. Der Chromeisenstein ist ein Magneteisen, in welchem ein Theil des Eisens durch eine aequivalente Menge Chrom ersetzt ist; wie in den Alaunen und anderen isomorphen Schwefelsäuresalzen können die Metalle hier in Verhältnissen enthalten seyn, welche nicht nothwendig durch ganze Aequivalente repräsentirt werden, ohne daß die Gruppirung der Molecüle geändert wird. Dieß erklärt den krystallinischen Zustand aller Chromeisenstein-Varietäten, sowie die durch Clouet's Analysen nachgewiesenen Abweichungen in der Zusammensetzung derselben, indem die Menge des Chromoxydes (abgesehen von der Bergart) von 50 bis 76 Proc. schwanken kann.

Bekanntlich gehören die Spinelle, der Franklinit und wahrscheinlich auch das oktaëdrische Titaneisen zu derselben Gruppe von Oxyden (Spinellgruppe).

XIII.

Darstellung von unterschwefligsaurem Natron aus Sodarückständen; von Max Schaffner in Außig.[18]

Seit neun Jahren habe ich mit der Darstellung des unterschwefligsauren Natrons aus Sodarückständen begonnen. Die erste Darstellungsweise war sehr einfach; an warmen Sommertagen bemerkte ich auf den Halden der Sodarückstände Auswitterungen eines weißen Salzes und fand, daß dieses Salz unterschwefligsaures Natron war. Ich ließ daher die Sodarückstände beim Auswerfen aus der Sodaauslaugerei, welche bisher in unregelmäßiger Form auf die Halde gestürzt wurden, in regelmäßigen Haufen aufstürzen, die an der Oberfläche glatt geschlagen wurden. Nach einigen Wochen begann sodann die Auswitterung des weißen Salzes (unterschwefligsaures Natron), das mit eigens dazu geformten

[18] Aus den Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg, durch die deutsche Industriezeitung, 1869, Nr. 21.

Schaufeln abgekratzt wurde, eine Arbeit die sehr rasch von Statten ging, da die Oberfläche der Halden sehr glatt und regelmäßig war. Dieses Abkratzen und Abkehren konnte während des Sommers alle acht Tage wiederholt werden, da immer wieder von Neuem Auswitterungen stattfanden. Die Salzmasse, welche man auf diese Weise erhielt, bestand im Wesentlichen aus fertig gebildetem unterschwefligsaurem Natron und war mit etwas unterschwefligsaurem Kalk und Schwefelcalcium verunreinigt. Sie wurde ausgelaugt und vom Unlöslichen getrennt; sodann wurde unter Umrühren der Lauge vorsichtig etwas Salzsäure zugegeben. Da in einer Lauge, die unterschwefligsaures Natron, unterschwefligsauren Kalk und Sulfosalze des Calciums enthält, die Sulfosalze durch Salzsäure zuerst zersetzt werden, ehe die Salzsäure auf die unterschwefligsauren Salze einwirkt, so konnte die Lauge auf diese Weise einfach von den Sulfosalzen befreit oder gereinigt werden. Hierauf fügte man der Lauge etwas Sodalauge zu, um die geringen Mengen von unterschwefligsaurem Kalk in unterschwefligsaures Natron überzuführen, wobei die Flüssigkeit mit Dampf erwärmt wurde. Auf 100 Pfd. Antichlor waren nur 5—6 Pfd. Soda nöthig. Man ließ die Lauge absetzen, dampfte die klare Flüssigkeit auf 42° Baumé ein und stellte sie zur Krystallisation. Es war dieß eine billige Fabrication, der Centner Antichlor stellte sich auf kaum 2 fl. und konnte damals mit 18 bis 20 fl. verkauft werden. Die Fabrication war aber sehr beschränkt, im Winter konnte man gar nicht arbeiten, ebenso ist der Natrongehalt der Sodarückstände überhaupt gering und von diesem Natrongehalte gelang nur ein kleiner Theil zur Auswitterung. Der Natrongehalt der Sodarückstände hängt hauptsächlich von der Reinheit der Rohmaterialien ab, welche beim Schmelzen der rohen Soda zur Anwendung gelangen. In Außig wird die rohe Soda so lange mit Wasser behandelt, bis die ablaufende Flüssigkeit auf dem Aräometer 0 zeigt. Analysirt man aber den Rückstand, so findet man im Durchschnitt noch einen Natrongehalt (verschlackt), der 4—5 Proc. schwefelsaurem Natron entspricht. Durch den Oxydationsproceß der Sodarückstände wird ziemlich der ganze Natrongehalt löslich gemacht.

Als nun die Nachfrage nach Antichlor sich vermehrte, suchte ich nach einem einfachen Weg, die Production zu erhöhen; ich setzte daher den Sodarückständen Glaubersalz zu und ließ die Masse in großen Haufen sich oxydiren. Die Auswitterung war stärker, allein die Ausbeute von Antichlor im Vergleich zum angewendeten Glaubersalz war durch bloße Auswitterung zu gering. Ich untersuchte daher die Masse des ganzen Haufens und fand, daß sich das ganze Glaubersalz bei richtiger Behandlung in unterschwefligsaures Natron umgewandelt hatte. Es war also

nicht mehr nöthig, auf die Auswitterung zu warten, sondern der ganze Haufen wurde ausgelaugt. Allerdings erhielt man nun eine Lauge, welche nicht mehr so rein war, als die nach früherer Methode dargestellte; sie enthielt neben unterschwefligsaurem Natron große Mengen von Polysulfureten des Calciums und unterschwefligsaurem Kalk. Auch diese Lauge wurde anfangs nach der oben beschriebenen Methode mittelst vorsichtigen Zugebens von verdünnter Salzsäure von Polysulfureten befreit und dann mit Soda der vorhandene unterschwefligsaure Kalk in unterschwefligsaures Natron umgesetzt, die geklärte Lauge sodann bis zur Krystallisationsfähigkeit eingedampft. Bei diesem Verfahren wurden bedeutende Mengen von Schwefel als Nebenproduct gewonnen und es zeigte sich sehr bald, daß man die Gewinnung des Schwefels mit größtem Vortheil zur Hauptsache machen könne. Aber es zeigte sich auch, daß die bisher eingeführte Methode, die Polysulfurete durch verdünnte Salzsäure zu zersetzen, nicht mehr brauchbar war, da jetzt große Massen von Schwefelwasserstoff auftraten, was bei der früheren Lauge (durch Auswitterungssalze erhalten) nur in ganz geringer Menge der Fall war. Die Belästigung durch Schwefelwasserstoff wurde geradezu unausstehlich und man mußte auf andere Mittel denken, denselben unschädlich zu machen oder sein freies Auftreten zu verhindern.

Bei dieser Gelegenheit will ich einige Wirkungen des Schwefelwasserstoffgases auf den Organismus anführen, die vielleicht nicht so allgemein bekannt sind. Hält man sich Tage und Wochen in einer Atmosphäre auf, welche nur sehr geringe Mengen von Schwefelwasserstoff enthält, so stellt sich nach und nach Appetitlosigkeit und Kopfweh ein. Athmet man einen starken Strom von Schwefelwasserstoff ein, so ist die Wirkung eine augenblickliche; Arbeiter, die durch Undichtwerden eines Apparates momentan große Mengen von Schwefelwasserstoff einathmeten, fielen mitten im Gespräch plötzlich um, als seyen sie von einer Kugel getroffen, alle Glieder waren vollständig starr und unbeweglich, die Augen verdrehten sich und die Brust hob sich röchelnd auf und nieder. Wurden sie an die frische Luft gebracht und der Kopf mit kaltem Wasser gewaschen, so kam das Bewußtseyn in einigen Minuten wieder, der Patient verspürte nur eine gewisse Müdigkeit und erklärte, daß sein Zustand mit keinen Schmerzen verbunden gewesen sey. Bleibt der Mann in der Schwefelwasserstoffatmosphäre liegen, so ist der Tod natürlich unausbleiblich, wie mir ein solcher Fall auf einer französischen Fabrik auch bekannt ist. Es mag übrigens ein schmerzloser Tod seyn. Ein ganz besonderer Fall, der sich nur einmal ereignete, war jedoch folgender: Es fiel ein Arbeiter unter obigen Erscheinungen plötzlich um; er wurde

an die Luft gebracht und ihm der Kopf mit kaltem Wasser gewaschen; die Beweglichkeit der Glieder stellte sich auch alsbald wieder ein, aber nun fieng er an, um sich zu schlagen und verfiel in förmliche Tobsucht, so daß einige starke Männer nöthig waren, um ihn zu bändigen; diese Tobsuchtsanfälle wiederholten sich während drei Wochen, worauf er wieder völlig geheilt wurde. Auf die Augen wirkt das Schwefelwasserstoffgas ebenfalls ganz eigenthümlich ein; hält man sich längere Zeit in einer Atmosphäre auf, die Schwefelwasserstoff enthält, so verspürt man allmählich ein heftiges Brennen um die Augenlider; dieselben werden roth und fangen an, sich zu entzünden und schwellen schließlich derart an, daß das Auge dadurch ganz geschlossen wird; die Schmerzen sind sehr groß. Als Gegenmittel wurden mit gutem Erfolg Waschungen mit einer verdünnten Sublimatlösung angewendet ($^1/_3$ Gran Sublimat auf 3 Unzen Wasser). — Schließlich sey noch der leichten Entzündbarkeit eines Gemisches von Luft und Schwefelwasserstoffgas erwähnt. Ein solches Gemisch explodirt, wenn man einen Draht glühend macht und denselben so weit abkühlt, daß er schon eine dunkle Farbe angenommen hat. Es kamen daher Explosionen vor, wo man sie gar nicht vermuthete. Gegenwart von Wasserdampf verhindert die Entzündung.

Der Gedanke, die Darstellung des Schwefels zur Hauptsache zu machen und den Schwefelwasserstoff zu beseitigen, führte zu der Construction des Ausfällapparates, wie er bei der Schwefelfabrication näher beschrieben wurde.[19] Den Sodarückständen wurde nun kein Glaubersalz mehr zugesetzt, die Oxydation der Sodarückstände künstlich mit Kamingasen bewerkstelligt und die Lauge, welche der Ausfällapparat lieferte, enthielt nur unterschwefligsauren Kalk mit geringen Mengen von unterschwefligsaurem Natron, da die schweflige Säure, welche in der einen Abtheilung des Apparates frei wird, immer die Polysulfurete in der anderen Abtheilung in unterschwefligsaure Salze umsetzt. Die schädlichen Einwirkungen des Schwefelwasserstoffes waren glücklich beseitigt; man erhielt nun mehr Laugen, als man überhaupt zur Darstellung von Antichlor verwerthen konnte. Nur ein sehr kleiner Theil dieser Laugen wird heute auf Antichlor verarbeitet, der weit größere Theil dient zur Schwefelfabrication in der bekannten Weise.

Zur Antichlorfabrication wird die Lauge unter Erwärmung mit Glaubersalz versetzt. Es bildet sich unterschwefligsaures Natron und Gyps; man läßt den Gyps sich absetzen, dampft die Lauge bis zu 43°

[19] Im polytechn. Journal Bd. CXCII S. 308; zweites Maiheft 1869.

Baumé ein und stellt sie zur Krystallisation. Um die zur Zersetzung nöthige Menge von Glaubersalz zu bestimmen, wird ein gewisses Volumen der unterschwefligsauren Kalklauge mit einer überschüssigen Menge einer titrirten Sodalösung versetzt, der Niederschlag von kohlensaurem Kalk abfiltrirt und die überschüssige Soda zurücktitrirt. Die verbrauchte Menge Soda wird auf Glaubersalz umgerechnet. Da man nun den Inhalt des Gefäßes kennt, in dem sich die zu zersetzende Lauge befindet, so kann man auch die zur Zersetzung nöthige Menge Glaubersalz berechnen. Die Krystalle erster Krystallisation kommen als Antichlor (rohes) für Papierfabriken und Bleichereien ꝛc. in den Handel. Für Photographen werden diese Krystalle nochmals aufgelöst und in Thonschalen umkrystallisirt. Die Außiger Fabrik stellt auf diese Weise jährlich 4 bis 5000 Ctr. Antichlor dar.

Der Schwefel, wie er bei der Antichlorfabrication erhalten wurde, war anfangs in einer nicht gut verwerthbaren Form. Das Auswaschen und Trocknen war umständlich, durch Destillation ließ er sich nicht raffiniren; das leichte poröse und mit Gyps verunreinigte Pulver leitete im Destillationsapparat die Wärme so schlecht, daß die Wandungen des Destillationsgefäßes weißglühend seyn konnten, während das Schwefelpulver im Inneren kaum warm war. Als nun eines Tages Antichlorlauge bis zu 45° Baumé eingedampft wurde und die Lauge noch suspendirten Schwefel enthielt, zeigte sich alsbald, daß der Schwefel in der Antichlorlauge schmolz und sich im tiefsten Theil des Kessels ansammelte. Diese Thatsache wurde sofort weiter verfolgt. Ich suchte den erhaltenen Schwefel in einer concentrirten Chlorcalciumlauge, die ja in großer Menge bei der Schwefelfabrication als Nebenproduct gewonnen wird, zu schmelzen. Dieß glückte vollkommen; aber immerhin war der Proceß etwas kostspielig und namentlich unreinlich. Da weder Chlorcalcium noch unterschwefligsaures Natron bei diesem Proceß eine Rolle mitspielten, sondern es sich nur darum handelte, das Schwefelpulver durch eine Wärmequelle zum Schmelzen zu bringen, welche die ganze Masse leicht durchdringt, so wendete ich schließlich Wasser unter Dampfdruck an und so hat sich nach Ueberwindung einiger Schwierigkeiten der Schwefelkessel in seiner jetzigen vollkommenen Form ausgebildet.

Aus der ganzen Betrachtung geht also hervor, daß die Antichlorfabrication die Mutter der Schwefelfabrication aus Sodarückständen gewesen ist. Die Außiger Fabrik hat zuerst Antichlor in großem Maaßstab aus Sodarückständen dargestellt; von hier aus hat sich das Verfahren, wenn auch vielleicht theilweise modificirt, nach den Fabriken des

Zollvereines verpflanzt. Nach England hat die Außiger Fabrik bedeutende Mengen Antichlor importirt und auch englische Fabriken haben nach Außiger Muster die Fabrication von Antichlor aufgenommen.

XIV.

Die Umwälzung in der Gasbeleuchtung; von E. Schinz. (Zweite Mittheilung.)

Seitdem ich meinen ersten Aufsatz[20] über diesen Gegenstand schrieb, sind zwei Monate verflossen, während welcher ich meine Versuche weiter verfolgt habe, deren Resultate mir Stoff zu dieser Mittheilung geben.

Namentlich habe ich seitdem einen für die Praxis hinlänglich großen Apparat gebaut, dessen Erfolge meine Erwartungen weit übertrafen.

Dieser Apparat hat einschließlich Dampferzeuger und Kamin nur 1,2 Met. Länge, 0,42 Met. Breite und 0,8 Met. Höhe. Er enthält zwei Retorten, welche im Ganzen im Inneren des Ofens nicht mehr als 0,0035 Quadratmeter Heizfläche darbieten, und dennoch liefert er stündlich 1 Kubikmeter $CO + H$ von stets gleicher Zusammensetzung, nämlich fast genau gleiche Volumina beider Gase.

Gewiß haben manche Leser über die erste Mittheilung gestutzt, wenn sie gesehen haben, daß auf bloß theoretische Berechnung hin der Brennstoff-Consum für Wassergas per 1000 Kubikmeter = 319 Kilogr. Steinkohlen angenommen ist, während ebenso viel Kohlengas thatsächlich 909 Kil. Kohks erfordert.

Meine Theorie ist aber durch das Experiment nicht zu Schanden geworden, sondern sie hat sich glänzend bewährt.

Große Gasretorten, wie sie in den Gasanstalten gebraucht werden, und die höchstens 100 Kil. Gaskohle aufnehmen, liefern in 4 Stunden 22 Kubikmeter Gas, also per Stunde 5,5 Kubikmeter, und haben eine Heizfläche von 2,636 Quadratmeter.

Das Verhältniß der Heizflächen zwischen meinen Wassergas-Retorten und den Kohlengas-Retorten ist also = 0,0035 : 2,636 = 1 : 753;

das Verhältniß der Production in der Zeiteinheit = 1 : 5,5.

---

[20] Polytechn. Journal Bd. CXCII S. 388; erstes Juniheft 1869.

Die absolute Productionsfähigkeit verhält sich daher wie $\frac{1}{1} : \frac{753}{5,5}$ = 1 : 136,

während der berechnete Brennstoff-Consum = 319 : 909 = 1 : 2,85 ist.

1 Kubikmeter Kohlengas braucht thatsächlich in den Gasanstalten 0,909 Kil. In meinem kleinen Wassergas-Apparat ist dieser Consum sehr annähernd derselbe, höchstens 1 Kil. per 1 Kubikmeter. In diesem habe ich aber 0,0035 Quadratmeter innere Heizfläche und 3,60 Quadratmeter äußere Transmissionsfläche und sehr dünne Wände, während 5 Kohlengas-Retorten 13,180 Quadratmeter innere Heizfläche haben und höchstens 8,5 bis 9 Quadratmeter äußere Transmissionsfläche mit viel größeren Wanddicken.

Bei dem kleinen Apparate ist also das Verhältniß der Wärme verzehrenden Fläche 0,0035 : 3,6 = 1 : 1029, bei den Kohlengas-Oefen 13,18 : 8,75 = 1 : 0,66. Trotz diesem äußerst ungünstigen Verhältnisse für den kleinen Apparat, ist der effective Brennstoff-Consum kaum verschieden.

Es geht daraus hervor, daß erstens der Nutzeffect beim Wassergas-Apparate verhältnißmäßig viel größer seyn muß als im Kohlengas-Apparate, d. h. daß 1 Kubikmeter Wassergas zu seiner Bildung weniger Wärme verbraucht als 1 Kubikmeter Kohlengas; zweitens, daß das früher berechnete Consum-Verhältniß 1 : 2,85, wenn beide Apparate gleich groß gemacht werden, sich nicht nur rechtfertigt, sondern wohl in der Wirklichkeit sich noch günstiger gestalten wird. Drittens endlich werden 2,636 Quadratmeter innere Heizfläche für Wassergas per Stunde 753 Kubikmeter Gas liefern, während in dem Apparate gleicher Größe für Kohlengas die Production nur 5,5 Kubikmeter ist; der erstere Apparat gäbe also in 24 Stunden 18072 Kub. Met., der letztere nur 132 Kub. Met.

Gestehen wir nun auch wegen verschiedener nicht vorauszusehender Umstände alle Chancen weniger günstiger Resultate zu, so sind wir doch nach dem Vorhergehenden berechtigt anzunehmen, daß ein Wassergas-Apparat in der Zeiteinheit wenigstens 50mal mehr Gas produciren wird als ein gleich großer Kohlengas-Apparat.

Wenn also eine Kohlengas-Anstalt für den täglichen Bedarf 100 Retorten im Feuer haben muß, so wird das Wassergas nur 2 Retorten derselben Dimension erfordern, um dieselbe Gasmenge zu produciren.

Darnach würden sich die früher mitgetheilten Berechnungen der Fabricationskosten, welche 40,35 Francs für das Wassergas (1000 Kub. Met. unter die Glocke gebracht) und 47,22 Frs. für das Kohlengas ergeben, in so weit modificiren, daß wir für ersteres Gas in Abrechnung

bringen: 1) die Hälfte der Arbeitslöhne = 4 Fr.; 2) $^4/_5$ der Unterhaltungskosten = 2,60 Fr., wodurch dann diese Fabricationskosten für 1000 Kub. Met. unter der Glocke = 40,35 — (4 + 2,60) = 33,75 Fr. werden.

Dagegen möchte der Mehrconsum des Wassergases gegenüber dem Kohlengase nach meinen neueren Bestimmungen etwas höher als das 1,133fache ausfallen. Damals war die Spannung des Gases in den Brennern nur 13 Millimeter und die Platinnetze wurden in den oberen Partien nicht mehr ganz weiß, sondern etwas röthlich; durch Erhöhung des Druckes auf 22 Millimeter wird das ganze Platinnetz weiß und die Lichtstärke vermehrt, aber auch der Consum und zwar in einem größeren Verhältnisse als die Lichtstärke. Für Flammen, welche durch Lichtschirme oder mattgeschliffene Glaskugeln verdeckt sind, kann die kleinere Pressung beibehalten werden; für offene Flammen dagegen wie in Straßenlaternen, wird die höhere Pressung und der höhere Consum nicht wohl umgangen werden können, ohne der Schönheit des Lichtes zu schaden.

Statt des früher angegebenen Verhältnisses zwischen Wassergas und Kohlengas = 17,39 : 15,79, würde bei 22 Millimeter Druck zu setzen seyn: 21,33 : 15,79, woraus das Mittel beider

19,61 : 15,79 = 1,242, wodurch der Preis des Wassergases

33,75 × 1,242 = 41,92 Francs gegen den des Kohlengases = 47,22 Fr. wird.

Daß ein kleiner Wassergas-Apparat per 1 Kubikmeter erzeugtes Gas mehr Brennstoff erfordert als ein großer, liegt, wie wir gezeigt haben, in der Natur der Sache; es vermehrt sich dieser Consum noch dadurch, daß ein solcher Apparat nicht fortwährend Tag und Nacht in der Hitze erhalten wird, sondern täglich neu aufgewärmt werden muß.

Dennoch werden größere einzelne Etablissements, solche die abgelegen sind oder sehr kleine Ortschaften, mit Vortheil solche Apparate anwenden können.

Mit der steigenden Größe der Apparate wird natürlich der Kohlen-Consum immer günstiger; wir wollen aber als Beispiel die Verhältnisse eines so kleinen Apparates anführen wie derjenige ist, den ich vor mir habe und welcher stündlich 1 Kubikmeter Wassergas liefert.

Der Kohlen-Consum zum Aufwärmen des Apparates ist 4 Kil., dazu der für 12 Kub. Met. Gas per Tag à 12 Kil. = 16 Kil.

16 Kil., à 3 Fr. per 100 . . . . . 0,48 Fr.

12 Kub. Met. Gas erfordern (1000 = 292 Kil.) = 35 Kil.

Holzkohle à 8 Fr. . . . . 0,28 „

Uebertrag 0,76 Fr.

Ein solcher Apparat wird mit allem Zubehör höchstens kosten 300 Fr.
ein Gasreservoir für 12 Kub. Met. von Kautschuk . . . . 400 Fr.

Ausgelegtes Capital . . . . . 700 Fr.

soll nun dieses Capital in 7 Jahren getilgt werden, so macht

dieß per Jahr 100 Fr. und per Tag $\frac{100}{365}$ = . . 0,27 „

für Unterhaltung des Feuers neben anderer Beschäftigung . 0,50 „

Kosten der 12 Kub. Met. 1,53 Fr.

Damit können täglich 6 Stunden lang 12 Brenner von 10 Stearinkerzen Lichtstärke unterhalten werden, und jeder einzelne Brenner würde per Stunde kosten $\frac{1,53}{12 \times 6}$ = 0,021 Fr.

Hier in Straßburg verkauft die Gasfabrik ihr Gas an die Consumenten per 1 Kub. Met. = 30 Centimes; 1 Flamme von 10 Kerzen consumirt per Stunde 158 Liter, welche somit kosten 0,047 Fr.

Da das Wassergas sich durchaus chemisch neutral verhält, so ist es möglich, dasselbe in einem Blasbalg ähnlichen Reservoirs aufzubewahren, welche mit Kautschuk gedichtet sind; solche Gasbehälter sind nicht nur wohlfeiler als metallene Glocken, mit Wasserbassins, sondern sie haben auch den Vortheil überall aufgestellt werden zu können, selbst unter dem Dache eines Gebäudes; sie eignen sich ferner zur Beleuchtung von Eisenbahnzügen, und gestatten sogar größere Schiffe mit Gas zu beleuchten, wo dann die abgehende Wärme des Retorten-Apparates noch zu Küchenzwecken Anwendung finden könnte.

Das Gas kann auch sehr bequem und ökonomisch zum Kochen verwendet werden, wenn man es zum Selbstkosten-Preise hat; denn obgleich 1 Kub. Met. Wassergas nur etwas mehr als $\frac{1}{3}$ so viel leistet wie 1 Kil. Steinkohle und daher 12mal so viel kostet, so wird der Umstand, daß die Wärme nur so lange consumirt wird als der Kochzweck es erfordert, daß beinahe keine äußere Wärme-Transmission stattfindet und endlich sehr wenig Wärme evacuirt wird, dennoch das Gas wohlfeiler machen als die gewöhnlichen Brennstoffe; der Beweis dafür ist, daß selbst mit Leuchtgas à 30 Centimes per 1 Kub. Met. die Küche für einen kleinen Haushalt nicht mehr kostet als wenn man andere Brennstoffe verwendet.

Straßburg, im Juni 1869.

XV.

Beiträge zur Kenntniß des Verhaltens der Kohle zum Sauerstoff; von Dr. E. Richters, an der Bergschule zu Waldenburg.

I.

In Bd. CXC S. 398 dieses Journals (erstes Decemberheft 1868) habe ich auf eine eigenthümliche Veränderung aufmerksam gemacht, welche die Steinkohle erleidet, wenn sie einige Zeit bis auf 180—200° C. erhitzt wird. Es wurde in der gedachten Abhandlung nachgewiesen, daß Steinkohlenpulver bei der angegebenen Temperatur einerseits Sauerstoff aufnehme, andererseits Kohlensäure und Wasser abscheide, daß aber die Menge des aufgenommenen Sauerstoffes die des Kohlenstoffes und Wasserstoffes, welche sich verflüchtigen, weit überwiege, so daß sich eine verhältnißmäßig bedeutende Gewichtsvermehrung einstelle. Ich bemerkte damals, daß letztere nach circa 20stündigem Erhitzen ihr Maximum erreicht habe; dieß ist indessen nur richtig für Kohlen von der Zusammensetzung der in der Abhandlung mit d, e und f bezeichneten. Die Gewichtszunahme steht, wie mir fernere Versuche gezeigt haben, sowohl ihrer Quantität als Zeitdauer nach im Allgemeinen in einem umgekehrten Verhältnisse zum Sauerstoffgehalt der Kohle. Eine Kohle mit nur 4,81 Proc., also einer sehr geringen Menge Sauerstoff, nahm während eines 72stündigen Erhitzens fortwährend, und zwar um 8,45 Proc. an Gewicht zu. Der Inhalt meiner damaligen Abhandlung ist übrigens durch eine spätere Mittheilung von Hindrichs wesentlich bestätigt, beziehungsweise ergänzt worden.[21]

Ich ließ Steinkohlenpulver, welches durch Erhitzen an Gewicht zugenommen hatte, 48 Stunden lang unter der Campane der Luftpumpe stehen, welche bis auf 22 Millimeter Quecksilberdruck evacuirt worden war. Es behielt sein ganzes Gewicht inclusive der Zunahme bei, ein Beweis, daß wir es mit einer wirklichen Oxydation und nicht mit einer bloßen Absorption zu thun haben.

Die damals gemachten Beobachtungen ließen mich vermuthen, daß ähnliche Oxydationsprocesse, wie wir sie beim Erhitzen der Kohle als rasch verlaufende und daher in ihren Resultaten leicht wahrnehmbare Vorgänge beobachten, auch bei gewöhnlicher Temperatur, dann aber nur ganz allmählich, und der Beobachtung sich daher leicht entziehend, vor

21 Verhandlungen der geologischen Reichsanstalt, Märzheft 1869.

sich gehen würden. Daß Steinkohle bei gewöhnlicher Temperatur Sauerstoff inhalirt, und daß diese Kohlensäureausscheidung in höherer Temperatur zunimmt, hat Varrentrapp nachgewiesen.[22] Geht also der eine der beim Erhitzen der Kohle stattfindenden Processe auch unter gewöhnlichen und normalen Verhältnissen vor sich, so war es nicht unwahrscheinlich, daß auch der andere, die ohne Kohlensäurebildung erfolgende Sauerstoffabsorption, gleichfalls bei gewöhnlicher Temperatur, wenn gleich langsam und sehr allmählich stattfinden werde. Hieraus würde sich dann der Schluß ergeben, daß die Steinkohle bei längerem Lagern an der Luft sich unter Umständen in gleicher Weise verändern werde, wie es beim Erhitzen rasch und in kurzer Zeit geschieht.

Ich habe mit Steinkohlen von verschiedener Beschaffenheit im Ganzen 16 Versuche ausgeführt, welche die Bestimmung der bei gewöhnlicher Temperatur stattfindenden Sauerstoffabsorption bezweckten; ich bediente mich hierzu theils graduirter, an einem Ende offener, am anderen Ende vermittelst eines Hahnes verschließbarer Glasröhren, theils eines Apparates, wie ihn Dietrich[23] zur Ausführung gasvolumetrischer Analysen, speciell der Kohlensäurebestimmungen construirt und beschrieben hat.

In die 50—75 Kub. Cent. fassenden Glasröhren wurde ein abgewogenes Quantum Steinkohle von bekanntem spec. Gewicht gebracht und vermittelst eines kleinen vorgelegten Asbestpfropfes befestigt. Das offene Ende des so beschickten Rohres wurde darauf in Quecksilber getaucht und der Hahn am oberen Ende behufs Herstellung des Gleichgewichtes geöffnet. Nachdem eine Stunde die Zimmertemperatur constant geblieben war, wurde der Hahn wiederum geschlossen und Volumen, Temperatur und Barometerstand notirt. — Bei Benutzung des Dietrich'schen Apparates, dessen Capacität vorher genau ermittelt und dessen aus Blei gefertigte Kühlschlange durch ein Glasrohr ersetzt worden war, diente das sogen. Gasentwickelungsgefäß zur Aufnahme der Kohle.

Von den überhaupt ausgeführten Versuchen will ich die drei letzten hier ausführlicher mittheilen, weil dieselben einestheils am längsten fortgesetzt wurden und ich ferner bei Ausführung der ersten Versuche auf verschiedene Fehlerquellen aufmerksam wurde, die später vermieden werden konnten.

I. Mit Anwendung des Dietrich'schen Apparates und mit 50 Grm. gepulverter Steinkohle vom Jacobflötz des Theresienschachtes, welche bereits zwei Monate lang in einem lose verschlossenen Gefäße der Luft

[22] Polytechn. Journal Bd. CLXXVIII S. 379.

[23] Fresenius' Zeitschrift für analytische Chemie, III. Jahrgang (1864) S. 161.

des Laboratoriums ausgesetzt gewesen war. Luft ungetrocknet, aber nur für 10° C. mit Feuchtigkeit gesättigt.

4. Mai Morgens 10 Uhr Beginn des Versuches, Volum. 218,2 Kub. Cent. bei 15,75° C. u. 717,3 Millim. Barometerstand. (= 194,8 K. C. normal).

4.	Mai	Abends	218,5	K. C.	bei	15,75°	C. u.	715,1	Millim.	(= 194,4	K. C. norm.)
5.	„	Morg.	209,6	„	„	12,50°	„ „	724.1	„	= 190,9	„ „
5.	„	Abends	212,0	„	„	15,75°	„ „	724,1	„	= 191,0	„ „
6.	„	Morg.	208,6	„	„	13,00°	„ „	720,7	„	= 188,8	„ „
6.	„	Abends	212,2	„	„	15,25°	„ „	715,0	„	= 189,0	„ „
7.	„	Morg.	210,4	„	„	14,75°	„ „	715,0	„	= 187,8	„ „
8.	„	Morg.	210,8	„	„	18,00°	„ „	715,0	„	= 186,0	„ „
8.	„	Abends	212,6	„	„	21,00°	„ „	717,3	„	= 186,2	„ „
10.	„	Morg.	201,4	„	„	16,00°	„ „	721,8	„	= 180,8	„ „
10.	„	Abends	207,0	„	„	21,50°	„ „	720,7	„	= 181,9	„ „
11.	„	Morg.	202,0	„	„	18,00°	„ „	717,3	„	= 178,8	„ „

Es waren daher in 168 Stunden = 7 Tagen 16 K. C. Gas (auf 0° und 760 Millm. Luftdruck reducirt) absorbirt worden. Um zu zeigen, daß letzteres nur Sauerstoff gewesen, wurden 6 K. C. einer Lösung von Pyrogallussäure in concentrirter Kalilauge in das calibrirte Rohr gebracht, nachdem der den oberen Theil desselben verschließende Gummischlauch geöffnet worden war. Der letztere wurde dann sogleich wieder geschlossen und die Lösung durch Auf- und Abbewegen des einen Rohres auf die innere Wandung des anderen möglichst vertheilt. Nachdem das Volumen sich darauf 12 Stunden lang constant erhalten hatte, wurde abgelesen. Der Restgehalt der abgeschlossenen Luft an Sauerstoff (den der atmosphärischen Luft zu 21 Volumprocenten angenommen) berechnet sich auf 24,9 K. C.; absorbirt wurden 23,1 K. C. Der Versuch kann zwar keinen Anspruch auf große Genauigkeit machen, genügt aber seinem Zwecke vollkommen.

II. Im calibrirten Glasrohre und mit 20 Grm. Kohlenpulver vom Robertflötze des Theresienschachtes ausgeführt. Dasselbe wurde unter dem Exsiccator bis zum Constantbleiben des Gewichtes getrocknet und dann sogleich in das schwach erwärmte Rohr getragen, durch welches bis zum völligen Erkalten ein Strom getrockneter Luft geleitet wurde.

Beginn des Versuches 23. Mai 12 Uhr Mittags. Volumen der Luft 37 K. C. bei 19° C. und 726,8 Millim. Druck = 33,1 K. C. normal.

24.	Mai	Morg.	35	K. C.	bei	17°	C. u.	726,8	Millim.	= 31,5	K. C. norm.
24.	„	Abends	34,8	„	„	17°	„ „	726,8	„	= 31,3	„ „
25.	„	Morg.	34,2	„	„	17°	„ „	725,2	„	= 30,7	„ „
25.	„	Abends	34,2	„	„	17,50°	„ „	722,9	„	= 30,6	„ „
26.	„	Morg.	33,8	„	„	17,00°	„ „	718,4	„	= 30,1	„ „

26. Mai	Abends	34,2	K. C.	bei	19,0° C.	u.	716,2	Millim.	= 30,0	K. C.	norm.	
„	Morg.	33,3	„	„	18,0°	„	„	718,4	„	= 29,5	„	„
27. „	Abends	33,3	„	„	21,0°	„	„	721,8	„	= 29,4	„	„
28. „	Morg.	32,5	„	„	18,75°	„	„	724,1	„	= 28,9	„	„
28. „	Abends	32,6	„	„	20,0°	„	„	724,1	„	= 28,9	„	„
29. „	Morg.	32,2	„	„	19,5°	„	„	724,1	„	= 28,6	„	„
29. „	Abends	32,2	„	„	20,5°	„	„	721,8	„	= 28,4	„	„ [24]
30. „	Morg.	31,6	„	„	19,5°	„	„	724,1	„	= 28,1	„	„
31. „	Morg.	30,2	„	„	19,0°	„	„	724,1	„	= 26,9	„	„
31. „	Abends	30,1	„	„	18,5°	„	„	722,9	„	= 26,8	„	„
1. Juni	Morg.	29,8	„	„	17,25°	„	„	725,2	„	= 26,4	„	„
2. „	Morg.	29,3	„	„	16,0°	„	„	729,7	„	= 26,5	„	„

Von da ab blieb das Volumen constant. Die anfänglichen 33,1 K. C. Luft enthielten 6,95 K. C. Sauerstoff, von welchen 6,6 K. C. = 95 Proc. absorbirt wurden.

III. Mit Anwendung eines calibrirten Glasrohres und mit 20 Grm. Kohlenpulver vom Carlflötze des Thereſienſchachtes ausgeführt. Die Luft war während der ganzen Dauer des Verſuches mit Feuchtigkeit geſättigt.

Beginn des Verſuches 22. Mai Morgens 9 Uhr. Volumen der Luft = 60,6 K. C. bei 19,75° C. u. 722,3 Millim. Druck = 52,4 K. C. normal.

22. Mai	Abends	60,0	K. C.	bei	19°	C.	u.	722,3	Millim.	= 52,1	K. C.	norm.
23. „	Morg.	58,4	„	„	17,5°	„	„	726,8	„	= 51,4	„	„
23. „	Abends	58,2	„	„	17,5°	„	„	726,8	„	= 51,2	„	„
24. „	Morg.	57,2	„	„	17°	„	„	726,8	„	= 50,5	„	„
24. „	Abends	57,2	„	„	17°	„	„	726,8	„	= 50,5	„	„
25. „	Morg.	56,4	„	„	17°	„	„	725,2	„	= 49,7	„	„
25. „	Abends	56,5	„	„	17,5°	„	„	722,9	„	= 49,4	„	„
26. „	Morg.	56 0	„	„	17,0°	„	„	718,4	„	= 48,8	„	„
26. „	Abends	56,6	„	„	19°	„	„	716,2	„	= 48,8	„	„
27 „	Morg.	55,4	„	„	18°	„	„	718,4	„	= 48,1	„	„
27. „	Abends	55,4	„	„	21°	„	„	721,8	„	= 47,6	„	„
28. „	Morg.	54,1	„	„	18,75°	„	„	724,1	„	= 47,1	„	„
28. „	Abends	54,3	„	„	20°	„	„	724,1	„	= 47,2	„	„
29. „	Morg.	53,8	„	„	19,5°	„	„	724,1	„	= 46,7	„	„
29. „	Abends	53,8	„	„	20,5°	„	„	721,8	„	= 46,4	„	„
30. „	Morg.	52,8	„	„	19,5°	„	„	724,1	„	= 45,9	„	„
31. „	Morg.	51,9	„	„	19°	„	„	724,1	„	= 45,2	„	„
31. „	Abends	51,7	„	„	18,5°	„	„	722,9	„	= 45,3	„	„
1. Juni	Morg.	51,4	„	„	17,25°	„	„	725,2	„	= 45,2	„	„

Von 11 K. C. Sauerstoff, welche in dem urſprünglichen Luftvolum enthalten waren, wurden nur 7,2 K. C. absorbirt, eine weitere Absorp-

[24] Bei dieſem wie dem nachfolgenden Verſuche war an dem betreffenden Tage das Glasrohr durch Umhüllung mit ſchwarzem Papier der Einwirkung des Lichtes entzogen worden.

tion erfolgte, wie die drei letzten Reihen zeigen, dann nicht mehr (vergl. Versuch II). Aehnliche Resultate erhielt ich stets, wenn eine mit Feuchtigkeit gesättigte Luft in Anwendung kam, jedenfalls weil unter dem Einflusse der Feuchtigkeit eine reichlichere Kohlensäurebildung erfolgte, welche bei Anwendung von trockener Luft nicht zu beobachten war.[25]

Die Notirungen wurden möglichst genau des Morgens wie des Abends um $8^1/_2$ Uhr vorgenommen, also nach Verlauf von je 12 Stunden, nachdem die Zimmertemperatur mindestens 1 Stunde lang constant geblieben war, oder doch höchstens um 0,5° C. geschwankt hatte.

So sehr man geneigt seyn möchte, aus der geringen Differenz der am Abend und am Morgen des nämlichen Tages ausgeführten Messungen zu folgern, daß am Tage überhaupt keine Absorption stattgefunden habe, so nehme ich doch Anstand, dieß auf Grund meiner Beobachtungen mit Bestimmtheit zu behaupten. Man wird dieses Bedenken vollkommen gerechtfertigt finden, wenn man berücksichtigt, daß, während einerseits mit verhältnißmäßig sehr bedeutenden Gasmengen operirt wurde, es sich andererseits bei Entscheidung dieser Frage um die genaue Bestimmung von Bruchtheilen eines Kubikcentimeters handelte; außer der genannten waren noch eine Menge anderer Fehlerquellen vorhanden, welche besonders geeignet erschienen, gerade das Resultat der am Abend ausgeführten Messungen zu alteriren. Ich erwähne nur 1) die während des Tages fortwährend stattfindenden Temperaturschwankungen; 2) die große Absorptionsfähigkeit der Kohle für strahlende Wärme, welche letztere selbstverständlich zunächst auf die im Apparate eingeschlossene Luft übertragen wurde; eine Differenz aber von nur 1° C. zwischen der Temperatur der eingeschlossenen und der Zimmerluft mußte auf das Resultat schon von einem ganz erheblichen Einfluß seyn, wie man sich durch eine einfache Rechnung leicht überzeugen kann.

Auffallend ist es, daß sich stets beim Beginn des Versuches, auch wenn derselbe am Tage seinen Anfang nahm, eine sehr wahrnehmbare Volumverminderung bemerkbar machte, welche sich etwa auf die ersten 36 Stunden ausdehnte und dann am Tage wenigstens nicht mehr mit Sicherheit zu beobachten war; auch will ich nicht unerwähnt lassen, daß stets eine Absorption deutlich wahrnehmbar war, wenn der Apparat dem Einflusse des Tageslichtes durch Umhüllung mit schwarzem Papier oder auf ähnliche Weise entzogen wurde.

---

[25] Ich erinnere daran, daß, wenn sich der Sauerstoff mit Kohlenstoff verbindet, ein bestimmtes Volumen Sauerstoffgas dasselbe Volumen Kohlensäure gibt, daß also eine Kohlensäurebildung auf Kosten des Sauerstoffes der abgesperrten Luft keine Volumenveränderung der letzteren zur Folge haben konnte.

Ist es mir nun auch, was den Einfluß des Lichtes auf die Absorptionserscheinungen anbelangt, trotz Monate lang fortgesetzter Versuche nicht gelungen, zu einem positiven und in jeder Beziehung zweifellosen Ergebniß zu gelangen, so fühle ich mich doch zu einer gewissenhaften und objectiven Mittheilung der erhaltenen Resultate um so mehr bewogen, als dieselben vielleicht Anderen, welche unter günstigeren Verhältnissen und mit zweckmäßiger eingerichteten Instrumenten zu arbeiten Gelegenheit haben, Veranlassung geben, die Versuche wieder aufzunehmen, um die gewiß interessante Frage definitiv zu erledigen. Soviel aber ergibt sich aus meinen bisherigen Beobachtungen mit voller Gewißheit, daß sowohl die vollkommen trockene wie lufttrockene Kohle sowohl aus trockener wie mit Wasserdampf gesättigter Luft Sauerstoff aufzunehmen vermag, ohne dafür Kohlensäure abzuscheiden. Ich werde in einer folgenden Abhandlung zeigen, daß in diesem Verhalten der Kohle der Schlüssel zur Erklärung einer ganzen Reihe von Erscheinungen liegt, welche ohne diese Thatsache geradezu unerklärlich bleiben müßten.

Es dürfte vielleicht nicht unnöthig seyn, hier kurz einem Einwande vorzugreifen, der gegen die obige Schlußfolgerung erhoben werden könnte, dem nämlich, daß die Sauerstoff absorbirende Substanz nicht die Kohle selbst, sondern der sie begleitende Schwefelkies gewesen sey. Berechnet man den ganzen Eisengehalt der Asche auf FeS^2, so enthält die Kohle vom Carlflötz 0,31 Proc., vom Robertflötz 0,42 Proc., vom Jacobflötz 0,36 Proc. Schwefeleisen. Die Kohlen sind also, worauf bei ihrer Auswahl ein besonderes Gewicht gelegt wurde, außerordentlich arm an Schwefelkies. Nun ist letzterer aber in trockener Luft ganz unveränderlich; in feuchter Luft absorbirt er allerdings Sauerstoff, aber in verhältnißmäßig geringer Menge, so daß, wenn man eine indifferente Substanz, z. B. reinen Quarzsand, mit solchen Mengen zerriebenem Schwefelkies mengt, wie sie in den drei erwähnten Kohlen vorkommen, im ersten Falle keine, im zweiten nur eine sehr geringe Sauerstoffaufnahme stattfindet, wenn man die Gemenge längere Zeit mit einem abgemessenen Luftvolumen in Berührung bringt.

II.

Bekanntlich wirkt die Steinkohle sowohl wie die Holzkohle auf viele sauerstoffreiche Verbindungen desoxydirend. Bei diesen Processen geht stets ein Theil des Sauerstoffes in die Zusammensetzung der Kohle ein, so daß dieselbe nach Behandlung mit dem Oxydationsmittel sauerstoffreicher ist wie vorher.

Ich richtete meine Aufmerksamkeit zunächst fast ausschließlich auf die Wirkung der Eisenoxydsalze, aus Gründen, welche sich aus dem Inhalte der nächsten Abhandlung ergeben werden. Folgendes will ich der Mittheilung der Versuche vorausschicken. Die oxydirenden Einwirkungen der Eisenoxydsalze sind quantitativ sehr verschieden. Stark saure Lösungen von schwefelsaurem Eisenoxyd werden kaum reducirt. Rascher oxydirend wie dieses wirkt schwefelsaures Eisenoxydul in Verbindung mit Luft, besonders wenn man der Lösung des Salzes eine geringe Menge Alkali zufügt. Eisenchlorid wird, zumal in der Wärme, ziemlich rasch und energisch desoxydirt und theilweise zersetzt, indem sich Eisenoxyd auf der Oberfläche der Kohle niederschlägt; dasselbe kann durch Behandlung mit verdünnten Säuren vollständig entfernt werden; ähnlich verhält sich essigsaures Eisenoxyd. Verdünnte Salpetersäure wirkt schon in der Kälte, rascher beim schwachen Erwärmen, heftig oxydirend auf Steinkohle ein, wobei letztere ihr Gewicht bedeutend vermehrt und theilweise veränderte Eigenschaften erhält.

Nach stattgefundener Einwirkung der Eisensalze auf die Steinkohle wurde letztere mit einem Ueberschuß von verdünnter Schwefelsäure digerirt, um etwa ausgeschiedenes Eisenoxyd zu entfernen, und nur dann wurde das Resultat als maaßgebend mit aufgenommen, wenn die Kohle bei der Elementaranalyse eine rein weiße, nicht im mindesten roth gefärbte Asche hinterließ.

Um zu zeigen, daß die Veränderung, welche die Zusammensetzung der Kohle nach der successiven Behandlung mit Eisensalzen und verdünnter Schwefelsäure zeigte, nicht auf Rechnung der letzteren zu schreiben sey, digerirte ich dieselbe Kohle längere Zeit mit der Säure allein, und bestimmte dann ihre elementare Zusammensetzung (s. Analyse 3).

Bei der nachfolgenden Zusammenstellung der Resultate habe ich der besseren Uebersicht wegen sogleich die Zusammensetzung der aschenfreien Substanz angegeben, und den Aschengehalt der bei 100° C. getrockneten Kohle unten beigesetzt. Die am Fuße der Columnen stehenden, mit + oder — bezeichneten Zahlen geben die Gewichtszunahme oder Abnahme an, welche die Kohle nach der Behandlung mit den verschiedenen Agentien zeigte:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
C	84,76	84,85	85,02	84,16	84,31	84,45	83,96	84,29	81,23
H	5,39	5,29	5,38	5,28	5,20	5,25	5,33	5,33	4,89
O	9,85	9,86	9,60	10,56	10,49	10,30	10,71	10,38	13,88
Asche	7,33	7,62	6,13	6,90	6,26	6,49	6,49	6,72	6,78
	—1,3%	—9%	+ 0,2%	—0,4%	+0,5%	— 1,6%	+3,19%		

	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
C	84,15	82,78	83,82	84,17	83,56	82,03	83,11	83,13	82,90	79,96
H	4,85	4,69	4,95	5,02	4,89	4,72	5,23	5,32	5,09	4,66
O	11,00	12,53	11,23	10,81	11,55	13,25	11,66	11,55	12,01	15,38(+
Asche	3,08	3,00	3,71	4,96	3,04	3,44	3,37	2,40	2,38	2,00
	+0,9%			−0,10%	+1,24%				+0,45%	+3,44%

Die sämmtlichen Kohlen stammen aus Gruben des Waldenburger Revieres:

1 u. 2 Kohle vom 6. Flötz des Erbstollens;

3 dieselbe, 2 Tage lang mit verdünnter Schwefelsäure digerirt;

4 dieselbe, 8 Tage lang mit einer Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydul, dem ½ Aeq. Kali zugefügt worden war, behandelt;

5 dieselbe, 3 Tage lang mit einer Lösung von essigsaurem Eisenoxyd behandelt;

6 dieselbe, 14 Tage lang mit einer Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydul behandelt;

7 dieselbe, mit einer Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydul, dem einige Tropfen Kalilauge zugefügt worden, digerirt;

8 dieselbe, mit einer Lösung von schwefelsaurem Eisenoxyd behandelt;

9 dieselbe, 2 Tage lang mit einer verdünnten Salpetersäure (14 Proc. NO^5) bei gelinder Wärme behandelt. Die Kohle wurde nach der Behandlung mit einer Lösung von kohlensaurem Natron sechsmal ausgekocht, bis das Anfangs braune Filtrat nur noch hell gelb gefärbt erschien. Die unveränderte Kohle gab 69 Proc. sehr stark gebackene, die mit Salpetersäure behandelte Kohle 71 Proc. kaum gesinterte Kohks;

10 Kohle vom Besteflötz des Wrangelschachtes Niederbank;

11 dieselbe Kohle, wie Nr. 7 behandelt;

12 dieselbe Kohle, mit einer Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydul bei Abschluß der Luft behandelt;

13 Kohle vom Besteflötz des Wrangelschachtes Oberbank;

14 dieselbe Kohle, mit einer verdünnten Lösung von Eisenchlorid bei gewöhnlicher Temperatur behandelt;

15 dieselbe, mit einer Lösung von Eisenchlorid im Dampfbade 2 Tage lang digerirt;

16 u. 17 Kohle vom Carlflötz des Theresienschachtes;

18 dieselbe, mit Eisenchlorid wie Nr. 15 behandelt;

19 dieselbe, mit Salpetersäure wie Nr. 9 behandelt. Die unveränderte Kohle gab 68 Proc. stark gesinterte, die mit Salpetersäure behandelte eben so viel lose und pulverige Kohks.

Die Zahlen zeigen ausnahmslos eine Zunahme des Sauerstoffgehaltes der Kohle nach der Behandlung mit den oxydirenden Verbindungen. Die Menge des reducirten Eisenoxyduls, welche bei Anwendung von Eisenoxydsalzen mit Chamäleonlösung bestimmt wurde, habe ich nicht aufgeführt, da die Einwirkung in offenen Schalen oder Bechergläsern bei Zutritt der Luft vor sich ging, die Zahlen also keinen Anhaltspunkt für den Vergleich der einerseits abgegebenen und andererseits aufgenommenen Sauerstoffmenge bieten können.

III.

Im Anschlusse an meine erste Abhandlung über das Verhalten der Steinkohle beim Erhitzen bis auf circa 190° C., will ich hier einige merkwürdige Beobachtungen mittheilen, welche sich auf das Verhalten der Holzkohle unter ähnlichen Verhältnissen beziehen.

Ich erhitzte gepulverte Meilerkohle aus Fichtenholz auf einem Uhrglase im Trockenschrank bis auf 105° C., nachdem dieselbe vorher bis zum Constantbleiben des Gewichtes bei 100° C. getrocknet worden war; auch hier stellte sich nach einiger Zeit eine wahrnehmbare Gewichtsvermehrung ein, welche allerdings weder bei diesem noch bei einem der nachfolgenden Versuche eine so bedeutende Höhe erreichte, wie bei der Steinkohle. Die Temperatur wurde allmählich bis auf 150° C. gesteigert, und die Kohle von Zeit zu Zeit gewogen. Nach 36stündigem Erhitzen betrug die Gewichtszunahme 2,46 Proc. Ich ließ die Kohle darauf 48 Stunden lang unter der Campane der Luftpumpe stehen, nachdem dieselbe bis auf 22 Millm. Druck evacuirt worden war. Als ich dann Luft einströmen ließ, zog die Kohle aus derselben Feuchtigkeit an, welche ihr Gewicht wiederum vermehrte; nach längerem Trocknen bei 100° C. aber stellte sich ihr ursprüngliches Gewicht einschließlich der durch das Erhitzen bewirkten Zunahme von 2,46 Proc. genau wieder ein. Eine zweite Probe derselben Kohle nahm bei gleicher Behandlung um 1,83 Proc. an Gewicht zu; dieselbe wurde dann in eine Platinschale gebracht, mit siedendem Wasser übergossen und 3 Stunden lang im Dampfbade erwärmt, sodann auf einem gewogenen Filter gesammelt, und wiederum bei 100° C. getrocknet. Sie hatte gleichfalls ihr volles Gewicht inclusive der Zunahme von 1,83 Proc. beibehalten. Kohle aus Eichen- und Buchenholz, welche ich mir durch Verkohlung im Platintiegel darstellte, verhielt sich ganz ähnlich; nach 36stündigem Erhitzen bei 105—150° C. betrug die Gewichtszunahme der ersten 1,51, der anderen 1,61 Proc.

Behandelt man Holzkohle bei gewöhnlicher Temperatur oder in der Wärme mit Eisenoxydsalzlösungen, so bemerkt man ähnliche Erscheinungen

wie bei der Steinkohle. Doch sind hier in Folge der so bedeutenden Absorptionsfähigkeit der Holzkohle Irrthümer außerordentlich leicht möglich. Besonders bei Anwendung von Eisenchlorid, welches am raschesten desoxydirt wird, sind letztere zu besorgen. Dasselbe wird durch die Holzkohle theilweise in Eisenoxyd, welches sich auf der Oberfläche der Kohle niederschlägt, und in Salzsäure zersetzt; ersteres läßt sich durch Behandlung mit einem Ueberschuß der Säure vollständig entfernen, dagegen bleibt ein Theil der letzteren absorbirt und ist weder durch Kochen mit Wasser noch mit einer Lösung von kohlensaurem Natron vollständig fortzuschaffen. Ich dampfte deßhalb zur Bestimmung der zurückgehaltenen Salzsäure die wie angegeben behandelte Kohle mit einer Lösung von kohlensaurem Natron in einer Platinschale ein, bedeckte sie mit einer Schicht des Salzes und verglühte dann bei ganz gelinder Hitze bis sämmtliche Kohle zerstört war, was sehr leicht gelingt. Die Masse wurde mit Wasser aufgenommen, mit Salpetersäure übersättigt, filtrirt und das Chlor hierauf durch Silberlösung gefällt. Für die gefundene Menge des letzteren wurde die aequivalente Menge Chlornatrium von der aus dem Verluste berechneten Sauerstoffmenge der Kohle abgezogen, da die bei der Elementaranalyse zurückbleibende Asche nur noch sehr geringe Mengen Chlor enthielt, sich also das Chlornatrium bei der angewandten ziemlich bedeutenden Hitze zum größten Theil verflüchtigt hatte. Nachfolgend die Ergebnisse der bis jetzt ausgeführten Versuche:

	20	21	22	23	24	25	26 a	26 b	26 c	27
C	89,09	88,62	85,68	85,94	88,74	89,39	84,13	84,35	84,24	87,49
H	2,77	2,81	2,34	2,57	2,67	2,77	2,63	2,61	2,62	2,72
O	8,14	8,57	11,98	11,49	8,59	7,84	11,49	11,08	11,29	9,79
Asche	1,58	1,59	1,64	1,23	0,67	1,40	1,75	1,96	1,85	

Diese Zahlen geben, mit Ausnahme von 26 (vergl. unten), die procentische Zusammensetzung der aschenfreien Substanz der Kohle, und zwar ist:

20 u. 21 die bei 100° C. getrocknete Fichtenholzkohle;

22 dieselbe Kohle, welche beim Erhitzen um 2,46 Proc. an Gewicht zugenommen und dann 48 Stunden unter der Luftpumpe gestanden hatte;

23 dieselbe, welche beim Erhitzen um 1,83 Proc. zugenommen hatte, und darauf mit siedendem Wasser behandelt worden war;

24 dieselbe, welche 2 Tage lang mit einer Lösung von schwefelsaurem Eisenoxyd digerirt worden; eine Sauerstoffzunahme ist nicht deutlich ersichtlich;

25 dieselbe Holzkohle, 2 Tage lang mit Salzsäure allein behandelt und darauf mit NaO, CO^2 Lösung ausgekocht, nach Abzug von 0,62 Proc. Chlornatrium von dem wie gewöhnlich bei der Elementaranalyse durch Differenzberechnung erhaltenen Sauerstoffgehalte;

26 a u. b, dieselbe Holzkohle, welche 2 Tage lang mit Eisenchloridlösung digerirt und darauf mit Salzsäure und kohlensaurem Natron behandelt worden war; c = Mittel von a u. b;

27 aschenfreie Substanz von 26, nach Abzug von 1,87 Proc. NaCl von dem bei der Elementaranalyse durch Differenzberechnung erhaltenen Sauerstoffgehalt.

Sollte die Ursache der Gewichtsvermehrung, welche beim Erhitzen der Holzkohle beobachtet wurde, in einer ähnlichen Oxydirbarkeit bestehen, wie sie die in den Steinkohlen vorkommenden Kohlenwasserstoff- oder Kohlenwasserstoff-Sauerstoff-Verbindungen unbestreitbar besitzen, so würde ein solches Verhalten auf manche eigenthümliche Eigenschaften der Holzkohle selbst ein neues Licht werfen. Sobald es meine Zeit gestattet, werde ich dem Gegenstand wiederum meine Aufmerksamkeit zuwenden und über denselben weitere Mittheilungen machen. Vorläufig gebe ich die beobachteten Thatsachen ohne jeden Commentar.

XVI.

Ueber die physikalischen Eigenschaften und die Heizkraft des Petroleums und der Mineralöle; von H. Sainte-Claire Deville. (Dritte Abhandlung.[26])

Aus den Comptes rendus, t. LXVIII p. 485; März 1869.

Die nachstehenden Zahlenbestimmungen bezwecken:

1. Die Gefahren nachzuweisen, welche die Mineralöle in Folge ihres Gehaltes an flüchtigen Substanzen bei ihrem Transporte und bei ihrer Aufbewahrung veranlassen können. Man findet in den Tabellen eine Reihe von Zahlen, welche die Flüchtigkeitsgrade dieser Oele angeben. Die Gefährlichkeit derselben ist um so größer, je mehr Substanzen sie enthalten, deren Siedepunkt unter 120° C. liegt.

2. Das Ausdehnungsvermögen der Petroleumöle hat bisher

---

[26] Die erste Abhandlung ist im polytechn. Journal Bd. CLXXXIX S. 50, die zweite in Bd. CXCII S. 204 mitgetheilt worden.

noch zu wenig Beachtung gefunden; sobald der Leerraum, welcher in den diese Oele enthaltenden Fässern belassen wurde, für deren außergewöhnliche Ausdehnung nicht hinreicht, explodiren diese Gebinde, so daß die schlimmsten Feuersbrünste zu befürchten sind. Mittelst der in den Tabellen angegebenen Ausdehnungs-Coefficienten können die Exporteurs den Raum berechnen, welcher in jeder Tonne leer gelassen werden muß, damit die Flüssigkeit sich bis zu einer Temperatur von 50° C., welche sie nie oder doch nur sehr selten erreichen wird, frei ausdehnen kann. Ich will auf diese häufig vorkommende Ursache von furchtbaren Unglücksfällen besonders aufmerksam machen, weil dieselbe der Beobachtung der Petroleum-Versender bisher entgangen zu seyn scheint.

3. Die chemische Zusammensetzung der in Rede stehenden Oele wird einen annähernden Begriff von ihrem Werthe als Brennstoff geben. Die bei ihrer Verbrennung entwickelte Wärmemenge nimmt im Allgemeinen mit ihrem Wasserstoffgehalt zu und vermindert sich mit ihrem Sauerstoffgehalt.

4. Die Zusammensetzung des Destillationsproductes der Mineralöle gibt dem Chemiker Aufschluß über die Natur der Kohlenwasserstoffe, aus denen sie zum großen Theile bestehen.

13.* Oel von Bechelbronn (Elsaß). Im natürlichen Zustande; erhalten von Boussingault und von demselben analysirt.

Bei 280° C. gibt dieses Oel nichts ab.

Chemische Zusammensetzung . . .	C	85,6
	H	9,6
	N	0,25
	Asche	0,05
	O	4,5
		100,0

Specifisches Gewicht bei 0°	0,968
„ „ „ 50,6°	0,935
Ausdehnungs-Coefficient	0,000697

14. Rohpetroleum von Bechelbronn. Zähflüssig; von Hrn. Le Bel erhalten.

Rohes Oel.

Verlust bei der Temperatur von 170° C.	5,3 Proc.
„ „ „ „ „ 190°	10,3 „
„ „ „ „ „ 210°	20,7 „
„ „ „ „ „ 230°	30,7 „
„ „ „ „ „ 250°	37,3 „

* Diese Zahl 13) zeigt an, daß die folgenden Tabellen die Fortsetzung derjenigen in der ersten Abhandlung (polytechn. Journal Bd. CLXXXIX S. 50) sind.

Chemische Zusammensetzung . . .	C	85,7
	H	12,0
	O	2,3
		100,0

Specifisches Gewicht bei 0°	0,892
„ „ „ 50°	0,857
Ausdehnungs-Coefficient	0,000793

Destillirtes Oel.

Chemische Zusammensetzung . . .	C	84,5
	H	12,6
	O	2,9
		100,0

Specifisches Gewicht bei 21,4°	0,816
Specifisches Gewicht des Destillationsrückstandes bei 21,2°	0,914

15) Steinöl von Schwabweiler (Depart. des Niederrhein). Von Hrn. Sanyas eingesendet.

Rohes Oel.

Verlust bei der Temperatur von 170°	7,7 Proc.
„ „ „ „ „ 190°	12,0 „
„ „ „ „ „ 210°	17,3 „
„ „ „ „ „ 230°	23,0 „
„ „ „ „ „ 250°	28,7 „

Chemische Zusammensetzung . . .	C	86,2
	H	13,3
	O	0,5
		100,0

Specifisches Gewicht bei 0°	0,861
„ „ „ 50°	0,828
Ausdehnungs-Coefficient	0,000858

Destillirtes Oel.

Chemische Zusammensetzung . . .	C	84,3
	H	13,6
	O	2,1
		100,0

Specifisches Gewicht bei 22,2°	0,776
Specifisches Gewicht des Destillationsrückstandes bei 21°	0,882

16) Petroleum von Schwabweiler; erhalten von der Compagnie des Pétroles français; von Sanyas aus bituminösem Sande gewonnen. Zeigt bläuliche Fluorescenz.

Rohes Oel.

Verlust bei der Temperatur von 160°	5,6 Proc.
„ „ „ „ „ 180°	14,6 „
„ „ „ „ „ 200°	22,0 „
„ „ „ „ „ 220°	34,3 „
„ „ „ „ „ 240°	39,3 „
„ „ „ „ „ 250°	42,7 „

Chemische Zusammensetzung	C	79,5	79,8
	H	13,6	13,5
	O	6,9	6,7
		100,0	100,0

Specifisches Gewicht bei 0^0 0,829
„ „ „ $51{,}8^0$ 0,795
Ausdehnungs-Coefficient 0,000843

Destillirtes Oel.

Chemische Zusammensetzung . . .	C	85,5
	H	14,2
	O	0,3
		100,0

Specifisches Gewicht bei 20^0 0,776
Specifisches Gewicht des Destillationsrückstandes bei $21{,}8^0$ 0,849

17) Oel von Gabian (Hérault-Depart.). Zähflüssig; schwarz. (Foucou).

Rohes Oel.

Verlust bei der Temperatur von 292^0 . . . . . 0,7 Proc.
„ „ „ „ „ 300^0 . . . . . 14,0 „

Chemische Zusammensetzung . . .	C	86,1
	H	12,7
	O	1,2
		100,0

Specifisches Gewicht bei 0^0 0,894
„ „ „ 50^0 0,731
Ausdehnungs-Coefficient 0,000687

Destillirtes Oel.

Chemische Zusammensetzung . . .	C	86,5
	H	12,4
	O	1,1
		100,0

Specifisches Gewicht bei $20{,}6^0$ 0,860
Specifisches Gewicht des Destillationsrückstandes bei $20{,}4^0$ 0,883

18) Oel von Edessem (Provinz Hannover); an der Erdoberfläche gesammelt. Schwarz, etwas zähflüssig (Foucou, Nr. 3).

Rohes Oel.

Verlust bei der Temperatur von 100^0 . . . . . 0,5 Proc.
„ „ „ „ „ 120^0 . . . . . 2,7 „
„ „ „ „ „ 140^0 . . . . . 5,0 „
„ „ „ „ „ 200^0 . . . . . 11,0 „
„ „ „ „ „ 220^0 . . . . . 14,0 „
„ „ „ „ „ 250^0 . . . . . 19,0 „

Chemische Zusammensetzung . . .	C	80,4
	H	12,7
	O	6,9
		100,0

Specifisches Gewicht bei 0° 0,892
„ „ „ 48,2° 0,860
Ausdehnungs-Coefficient 0,000772

Destillirtes Oel.

Chemische Zusammensetzung . . .	C	83,2
	H	13,6
	O	3,2
		100,0

Specifisches Gewicht bei 21° 0,775
Specifisches Gewicht des Destillationsrückstandes bei 22° 0,908

19) Oel von Wietze (Hannover); in 50 Meter Teufe geschöpft; schwarz, ziemlich zähflüssig und klebrig; fließt sehr langsam aus. (Foucou, Nr. 4.).

Rohes Oel.

Verlust bei der Temperatur von 250° . . . . . 5,4 Proc.
„ „ „ „ „ 270° . . . . . 7,8 „
„ „ „ „ „ 300° . . . . . 16,3 „

Chemische Zusammensetzung . . .	C	86,2
	H	11,4
	O	2,4
		100,0

Specifisches Gewicht bei 0° 0,955
„ „ „ 50,6° 0,925
Ausdehnungs-Coefficient 0,000641

Destillirtes Oel.

Chemische Zusammensetzung . . .	C	84,3
	H	12,5
	O	3,2
		100,0

Specifisches Gewicht bei 21° 0,842
Specifisches Gewicht des Destillationsrückstandes bei 21° 0,959

20) Petroleum von Oberg (Hannover); aus 12 Meter Teufe; dichroitisch; etwas klebrig und zähflüssig (Foucou, Nr. 5.).

Rohes Oel.

Verlust bei der Temperatur von 250° . . . . . 8,6 Proc.

Chemische Zusammensetzung . . .	C	84,4
	H	11,5
	O	4,1
		100,0

Specifisches Gewicht bei 0° 0,944
„ „ „ 48,2° 0,915
Ausdehnungs-Coefficient 0,000662

Destillirtes Oel.

Chemische Zusammensetzung . . .	C	84,1
	H	13,0
	O	2,9
		100,0

Specifisches Gewicht bei 21° 0,830
Specifisches Gewicht des Destillationsrückstandes bei 21° 0,944

21) Petroleum aus Ost-Galizien. Von Hrn. Ami Boué in Wien eingesendet.

Rohes Oel.

Verlust bei der Temperatur von 100°		2,1 Proc.
„ „ „ „ „	120°	4,6 „
„ „ „ „ „	140°	8,7 „
„ „ „ „ „	160°	13,7 „
„ „ „ „ „	180°	14,3 „
„ „ „ „ „	200°	21,7 „
„ „ „ „ „	220°	25,3 „
„ „ „ „ „	250°	32,3 „
Chemische Zusammensetzung	C	82,2
	H	12,1
	O	5,7
		100,0

Specifisches Gewicht bei 0° 0,870
„ „ „ 50° 0,836
Ausdehnungs-Coefficient 0,000813

Destillirtes Oel.

Chemische Zusammensetzung	C	80,5
	H	13,6
	O	5,9
		100,0

Specifisches Gewicht bei 21° 0,778
Specifisches Gewicht des Destillationsrückstandes bei 21° 0,901

22) Petroleum aus West-Galizien. Von Hrn. Ami Boué eingesandt.

Rohes Oel.

Verlust bei der Temperatur von 100°		1 Proc.
„ „ „ „ „	120°	4 „
„ „ „ „ „	140°	9,8 „
„ „ „ „ „	160°	14,3 „
„ „ „ „ „	180°	23,3 „
„ „ „ „ „	200°	27,0 „
„ „ „ „ „	220°	30,7 „
„ „ „ „ „	250°	36,7 „
Chemische Zusammensetzung	C	85,3
	H	12,6
	O	2,1
		100,0

Specifisches Gewicht bei 0° 0,885
„ „ „ 50° 0,852
Ausdehnungs-Coefficient 0,000775

Destillirtes Oel.

Chemische Zusammensetzung . . .	C	83,8
	H	12,9
	O	3,3
		100,0

Specifisches Gewicht bei 21° 0,786
Specifisches Gewicht des Destillationsrückstandes bei 21° 0,931

23) Petroleum aus Circassien; von Hrn. Fabre in Marseille eingesendet. Dick, hart, wenig klebrig, schwarz.

Rohes Oel.

Verlust bei der Temperatur von 160°		1,0 Proc.
„ „ „ „ „ 180°		1,3 „
„ „ „ „ „ 200°		2,0 „
„ „ „ „ „ 220°		2,7 „
„ „ „ „ „ 250°		10,0 „
„ „ „ „ „ 280°		21,3 „
Chemische Zusammensetzung . . .	C	85,3
	H	11,6
	O	3,1
		100,0

Specifisches Gewicht bei 20° 0,9405
„ „ „ 58° 0,904
Ausdehnungs-Coefficient 0,000696

Destillirtes Oel.

Chemische Zusammensetzung . . .	C	83,1
	H	12,8
	O	4,1
		100,0

Specifisches Gewicht bei 20° 0,857
Specifisches Gewicht des Destillationsrückstandes bei 22° 0,944

24) Petroleum aus Circassien; schwarz und ziemlich flüssig. Von Hrn. Fabre in Marseille erhalten.

Rohes Oel.

Verlust bei der Temperatur von 100°		3,3 Proc.
„ „ „ „ „ 120°		8,7 „
„ „ „ „ „ 140°		15,7 „
„ „ „ „ „ 160°		19,3 „
„ „ „ „ „ 180°		24,0 „
„ „ „ „ „ 200°		27,7 „
„ „ „ „ „ 220°		32,7 „
„ „ „ „ „ 250°		34,7 „
Chemische Zusammensetzung . . .	C	84,2
	H	12,4
	O	3,4
		100,0

Specifisches Gewicht bei 0° 0,887
„ „ „ 58° 0,850
Ausdehnungs-Coefficient 0,000750

Destillirtes Oel.

Chemische Zusammensetzung . . .	C	83,5
	H	13,5
	O	3,0
		100,0

Specifisches Gewicht bei 20° 0,787
Specifisches Gewicht des Destillationsrückstandes bei 22° 0,936

25) Steinöl von Ploëşti (Wallachei). Schwarz, dünnflüssig. Von Fabre in Marseille eingesendet.

Verlust bei der Temperatur von 120° . . . . . 5,4 Proc.
„ „ „ „ „ 140° . . . . . 11,8 „
„ „ „ „ „ 160° . . . . . 17,8 „
„ „ „ „ „ 180° . . . . . 23,8 „
„ „ „ „ „ 200° . . . . . 29,2 „
„ „ „ „ „ 220° . . . . . 34,6 „
„ „ „ „ „ 250° . . . . . 41,6 „

Chemische Zusammensetzung . . .	C	82,6
	H	12,5
	O	4,9
		100,0

Specifisches Gewicht bei 0° 0,862
„ „ „ 50,8° 0,828
Ausdehnungs-Coefficient 0,000808

Destillirtes Oel.

Chemische Zusammensetzung . . .	C	80,1
	H	13,7
	O	6,2
		100,0

Specifisches Gewicht bei 20° 0,778
Specifisches Gewicht des Destillationsrückstandes bei 22° 0,910

26) Oel von demselben Fundorte; schwarz, ziemlich flüssig. Von Fabre in Marseille erhalten.

Rohes Oel.

Verlust bei der Temperatur von 120° . . . . . 0,7 Proc.
„ „ „ „ „ 140° . . . . . 3,3 „
„ „ „ „ „ 160° . . . . . 6,0 „
„ „ „ „ „ 180° . . . . . 10,7 „
„ „ „ „ „ 200° . . . . . 15,3 „
„ „ „ „ „ 220° . . . . . 19,3 „
„ „ „ „ „ 250° . . . . . 26,7 „

Chemische Zusammensetzung . . .	C	83,0
	H	12,2
	O	4,8
		100,0

Specifisches Gewicht bei 0^0 0,901
„ „ „ $50{,}8^0$ 0,868
Ausdehnungs-Coefficient 0,000748

Destillirtes Oel.

Chemische Zusammensetzung . . .	C	83,5
	H	13,2
	O	3,3
		100,0

Specifisches Gewicht bei 20^0 0,804
Specifisches Gewicht des Destillationsrückstandes bei 22^0 0,924

27) Schwarzes Petroleum von Marzolaro in Parma. Schwarz, dünnflüssig (Foucou, Nr. 2.).

Rohes Oel.

Verlust bei der Temperatur von 200^0 . . . . . 7,7 Proc.
„ „ „ „ „ 250^0 . . . . . 17,9 „

Chemische Zusammensetzung . . .	C	84,9
	H	11,4
	O	3,7
		100,0

Specifisches Gewicht bei 0^0 0,938
„ „ „ $50{,}8^0$ 0,905
Ausdehnungs-Coefficient 0,000716

Destillirtes Oel.

Chemische Zusammensetzung . . .	C	83,8
	H	12,6
	O	3,6
		100,0

Specifisches Gewicht bei 21^0 0,830
Specifisches Gewicht des Destillationsrückstandes bei 21^0 0,944

28) Oel von Neviano de' Rossi (Parma). Vorkommen in pliocenem Thon, in 60 Meter Teufe. Bernsteinfarbig, sehr dünnflüssig. Von Foucou erhalten (Nr. 2.).

Rohes Oel.

Verlust bei der Temperatur von 100^0 . . . . . 1,8 Proc.
„ „ „ „ „ 120^0 . . . . . 16,2 „
„ „ „ „ „ 140^0 . . . . . 39,9 „
„ „ „ „ „ 160^0 . . . . . 54,9 „
„ „ „ „ „ 180^0 . . . . . 65,6 „
„ „ „ „ „ 200^0 . . . . . 75,4 „
„ „ „ „ „ 220^0 . . . . . 79,8 „
„ „ „ „ „ 250^0 . . . . . 88,6 „

Chemische Zusammensetzung	C	81,9
	H	12,5
	O	5,6
		100,0

Specifisches Gewicht bei 0° 0,809
„ „ „ 52,6° 0,770
Ausdehnungs-Coefficient 0,000963

Destillirtes Oel.

Chemische Zusammensetzung	C	83,0
	H	13,1
	O	3,9
		100,0

Specifisches Gewicht bei 20° 0,783
Specifisches Gewicht des Destillationsrückstandes bei 220° 0,874

29) Petroleum von Retorbido in Piemont. Vorkommen in pliocenem Mergel, in 35 Meter Tiefe; bernsteingelb, stark fluorescirend, ehr dünnflüssig (von Foucou, Nr. 1.).

Rohes Oel.

Verlust bei der Temperatur von 200° . . . . . 7,5 Proc.
„ „ „ „ „ 220° . . . . . 9,0 „
„ „ „ „ „ 250° . . . . . 29,7 „
„ „ „ „ „ 270° . . . . . 52,3 „

Chemische Zusammensetzung	C	86,4
	H	12,2
	O	1,4
		100,0

Specifisches Gewicht bei 0° 0,919
„ „ „ 52,6° 0,884
Ausdehnungs-Coefficient 0,000752

Destillirtes Oel.

Chemische Zusammensetzung	C	84,7
	H	12,3
	O	3,0
		100,0

Specifisches Gewicht bei 21° 0,880
Specifisches Gewicht des Destillationsrückstandes bei 220° 0,936

30) Petroleum von Zante. Schwarz, zähflüssig und klebrig. Von HHrn. Hermann u. Comp. erhalten.

Rohes Oel.

Verlust bei der Temperatur von 300° . . . . . 9,7 Proc.

Chemische Zusammensetzung	C	82,6
	H	11,8
	O	5,6
		100,0

Specifisches Gewicht bei 0° 0,952
„ „ „ 50° 0,921
Ausdehnungs-Coefficient 0,000673

Destillirtes Oel.

Chemische Zusammensetzung . . .	C	82,7
	H	12,8
	O	4,5
		100,0

Specifisches Gewicht bei 21° 0,883
Specifisches Gewicht des Destillationsrückstandes bei 21° 0,942

31) Oel (Crude Petroleum Oil) von Grand-Manitulin in West-Canada. Aus 120 Meter Teufe. Von Foucou eingesendet.

Rohes Oel.

Verlust bei der Temperatur von 160° . . . . . 6,0 Proc.
„ „ „ „ „ 180° . . . . . 14,7 „
„ „ „ „ „ 200° . . . . . 19,7 „
„ „ „ „ „ 220° . . . . . 28,1 „
„ „ „ „ „ 240° . . . . . 35,8 „

Chemische Zusammensetzung	C	83,0	83,2
	H	14,6	14,0
	O	2,4	2,8
		100,0	100,0

Specifisches Gewicht bei 0° 0,828
„ „ „ 51,8° 0,801
Ausdehnungs-Coefficient 0,000383

Destillirtes Oel.

Chemische Zusammensetzung . . .	C	83,3
	H	16,1
	O	0,6
		100,0

Specifisches Gewicht bei 19,4° 0,778
Specifisches Gewicht des Destillationsrückstandes bei 20° 0,846

32) Oel von Bothwell in West-Canada. Aus 185 Meter Teufe; entwickelte bei der Destillation einen höchst widrigen Geruch. (Von Foucou, Nr. 3).

Rohes Oel.

Verlust bei der Temperatur von 150° . . . . . 10,4 Proc.
„ „ „ „ „ 170° . . . . . 14,0 „
„ „ „ „ „ 190° . . . . . 19,2 „
„ „ „ „ „ 210° . . . . . 19,6 „
„ „ „ „ „ 230° . . . . . 21,6 „
„ „ „ „ „ 250° . . . . . 32,0 „

Chemische Zusammensetzung . . .	C	84,3
	H	13,4
	O	2,3
		100,0

Specifisches Gewicht bei 0° 0,857
„ „ „ 50° 0,838
Ausdehnungs-Coefficient 0,000868

Destillirtes Oel.

Chemische Zusammensetzung . . .	C	85,3
	H	14,2
	O	0,5
		100,0

Specifisches Gewicht bei 21,2° 0,773
Specifisches Gewicht des Destillationsrückstandes bei 20,4° 0,879

33) Oel von Petrolia in West-Canada. Aus 169 Meter Teufe. Von Hrn. Foucou eingesendet (Nr. 4.).

Rohes Oel.

Verlust bei der Temperatur von 125°	0	Proc.
„ „ „ „ „ 150°	15,0	„
„ „ „ „ „ 170°	15,7	„
„ „ „ „ „ 190°	22,9	„
„ „ „ „ „ 210°	27,1	„
„ „ „ „ „ 230°	32,1	„
„ „ „ „ „ 250°	37,1	„
	C	84,5
Chemische Zusammensetzung . . .	H	13,5
	O	2,0
		100,0

Specifisches Gewicht bei 0° 0,870
„ „ „ 50° 0,851
Ausdehnungs-Coefficient 0,000836

Destillirtes Oel.

	C	79,4	79,2
Chemische Zusammensetzung	H	14,1	14,1
	O	6,5	6,7
		100,0	100,0

Specifisches Gewicht bei 20,8° 0,781
Specifisches Gewicht des Destillationsrückstandes bei 20,4° 0,896

34) Rohpetroleum (Crude Petroleum Oil) aus West-Canada. Von Hrn. Foucou eingesendet (Nr. 6.).

Rohes Oel.

Verlust bei der Temperatur von 170°	3,0	Proc.
„ „ „ „ „ 190°	9,0	„
„ „ „ „ „ 210°	14,0	„
„ „ „ „ „ 230°	20,2	„
„ „ „ „ „ 250°	28,2	„
	C	82,7
Chemische Zusammensetzung . . .	H	13,5
	O	3,8
		100,0

Specifisches Gewicht bei 0° 0,844
„ „ „ 51,8° 0,815
Ausdehnungs-Coefficient 0,001

Destillirtes Oel.

Chemische Zusammensetzung . . .	C	85,2
	H	14,1
	O	0,7
		100,0

Specifisches Gewicht bei 19,7° 0,782
Specifisches Gewicht des Destillationsrückstandes bei 20,1° 0,864

35) Petroleum von Guthrie Wall-Brunnen zu Roger's Gulch in West-Virginien; aus 495 Fuß Teufe. Ein im Verhältniß zu den übrigen Oelen jenes Landes, welche sämmtlich ein bedeutendes specifisches Gewicht besitzen, leichtes Oel (von Foucou, Nr. 7.).

Rohes Oel.

Verlust bei der Temperatur von 100°		1,4 Proc.
„ „ „ „ „ 130°		5,5 „
„ „ „ „ „ 150°		10,1 „
„ „ „ „ „ 170°		16,5 „
„ „ „ „ „ 200°		21,1 „
„ „ „ „ „ 220°		23,4 „
„ „ „ „ „ 250°		30,7 „
Chemische Zusammensetzung . . .	C	83,2
	H	13,2
	O	3,6
		100,0

Specifisches Gewicht bei 0° 0,857
„ „ „ 50,8° 0,824
Ausdehnungs-Coefficient 0,000788

Destillirtes Oel.

Chemische Zusammensetzung . . .	C	81,9
	H	13,8
	O	4,3
		100,0

Specifisches Gewicht bei 20° 0,781
Specifisches Gewicht des Destillationsrückstandes bei 21° 0,874

36) Petroleum aus dem Oelbrunnen Mecook Wall zu Roger's Gulch in West-Virginien, aus 320 Fuß Teufe. Schwer; wird als Schmieröl benutzt; ist grünlich gefärbt.

Rohes Oel.

Verlust bei der Temperatur von 250°		8,9 Proc.
Chemische Zusammensetzung . . .	C	83,6
	H	12,9
	O	3,5
		100,0

Specifisches Gewicht bei 0° 0,897
„ „ „ 50,8° 0,866
Ausdehnungs-Coefficient 0,000704

Destillirtes Oel.

Chemische Zusammensetzung . . .	C	84,0
	H	12,3
	O	3,7
		100,0

Specifisches Gewicht bei 21° 0,855
Specifisches Gewicht des Destillationsrückstandes bei 21° 0,893

37) Oel von Rangun in Birma (Hinterindien); von Hrn. Fabre in Marseille eingesendet.

Rohes Oel.

Verlust bei der Temperatur von 130°		4,3 Proc.
„ „ „ „ „ 150°		5,3 „
„ „ „ „ „ 190°		6,0 „
„ „ „ „ „ 230°		8,7 „
„ „ „ „ „ 250°		13,3 „
Chemische Zusammensetzung . . .	C	83,8
	H	12,7
	O	3,5
		100,00

Specifisches Gewicht bei 28,2° 0,875
„ „ „ 60° 0,855
Ausdehnungs-Coefficient 0,000774

Destillirtes Oel.

Chemische Zusammensetzung . . .	C	80,9
	H	13,9
	O	5,2
		100,0

Specifisches Gewicht bei 23° 0,795
Specifisches Gewicht des Destillationsrückstandes bei 28,2° 0,890

38) Chinesisches Petroleum von Foo-choo-Foo, über Hongkong in den Handel kommend, von Hrn. Marcou eingesendet. Beim Gefrierpunkte erstarrend; dünnflüssig, wenig gefärbt; fluorescirend.

Rohes Oel.

Verlust bei der Temperatur von 150°		1,6 Proc.
„ „ „ „ „ 170°		12,4 „
„ „ „ „ „ 190°		28,0 „
„ „ „ „ „ 210°		41,6 „
„ „ „ „ „ 230°		51,6 „
„ „ „ „ „ 250°		60,8 „
Chemische Zusammensetzung . . .	C	83,5
	H	12,9
	O	3,6
		100,0

Specifisches Gewicht bei 0°	0,860
„ „ „ 55°	0,822
Ausdehnungs-Coefficient	0,000824

Destillirtes Oel.

Chemische Zusammensetzung	C	83,8
	H	12,9
	O	3,3
		100,0

Specifisches Gewicht bei 26,2°	0,884
Specifisches Gewicht des Destillationsrückstandes bei 30°	0,881

39) Rohes Schieferöl von Vagnas Ardèche-Depart.) Von Hrn. Guez eingesendet.

Rohes Oel.

Verlust bei der Temperatur von 170°	4,0 Proc.
„ „ „ „ „ 190°	7,7 „
„ „ „ „ „ 210°	20,0 „
„ „ „ „ „ 230°	28,3 „
„ „ „ „ „ 250°	42,0 „

Chemische Zusammensetzung	C	80,3
	H	11,5
	O mit viel Stickstoff	8,2
		100,0

Specifisches Gewicht bei 0°	0,911
„ „ „ 50°	0,874
Ausdehnungs-Coefficient	0,000896

Destillirtes Oel.

Chemische Zusammensetzung	C	82,3
	H	11,5
	O und N	6,2
		100,00

Specifisches Gewicht bei 22,2°	0,862
Specifisches Gewicht des Destillationsrückstandes bei 21,8°	0,912

40) Schieferöl von Autun (aus dem Werke der HHrn. de Champeaux, Bazin und Rodary im Ruet).

Rohes Oel.

Verlust bei der Temperatur von 100°	4,0 Proc.
„ „ „ „ „ 120°	6,7 „
„ „ „ „ „ 140°	12,7 „
„ „ „ „ „ 160°	17,3 „
„ „ „ „ „ 180°	24,7 „
„ „ „ „ „ 200°	31,0 „
„ „ „ „ „ 220°	38,0 „
„ „ „ „ „ 240°	44,7 „

Chemische Zusammensetzung	C	79,7
	H	11,8
	O	8,5
		100,0
Specifisches Gewicht bei 0°		0,870
„ „ „ 60°		0,829
Ausdehnungs-Coefficient		0,000859

Destillirtes Oel.

Chemische Zusammensetzung	C	77,2
	H	12,2
	O und N	10,6
		100,0
Specifisches Gewicht bei 22,6°		0,787
Specifisches Gewicht des Destillationsrückstandes bei 22,6°		0,921

41) Schweres Kienöl, von Hrn. Dive in Mont-de-Marsan eingesendet; zähflüssig, farblos, fluorescirend.

Rohes Oel.

Verlust bei der Temperatur von 300°: keiner; erst bei höherer Temperatur destillirt es über.

Chemische Zusammensetzung	C	87,1
	H	10,4
	O	2,5
		100,0
Specifisches Gewicht bei 0°		0,985
„ „ „ 50,6°		0,952
Ausdehnungs-Coefficient		0,000685

Destillirtes Oel.

Chemische Zusammensetzung	C	84,8
	H	10,5
	O	4,7
		100,0

XVII.

Ueber die Zusammenziehung des Kautschuks in der Wärme; von P. Thomas, Ingenieur des Hauses Aubert und Gérard in Grenelle.

Aus Les Mondes. t. XIX p. 575; April 1869.

In Tyndall's Werke über die Wärme findet sich folgende Stelle: „Der Kautschuk zieht sich, entgegengesetzt allen bekannten festen Körpern, in der Wärme zusammen." Diese Behauptung gründet sich auf folgenden Versuch von Joule:

„Wird ein Faden von vulcanisirtem Kautschuk, an dessen Ende ein Gewicht aufgehängt ist, erwärmt, so verkürzt er sich."

Nun weiß aber jeder Fabrikant von Kautschukgegenständen, daß wenn man aus weichem Kautschuk ein Stück formen will, die Form um ungefähr 2 Procent größer seyn muß als der zu formende Artikel (nach der Natur des Gummi und der Zusammensetzung des Gemenges um 1,5 bis 2 Proc.); diese Schwindung hatte bisher als eine in Folge des Erkaltens von 135 auf 20° C. eingetretene Zusammenziehung gegolten; könnte sie von einer Molecularveränderung herrühren?

Ich bin seit einiger Zeit mit Versuchen über die physikalischen Eigenschaften des Kautschuks und die Wirkungen des Vulcanisirens beschäftigt, deren Resultate zur Aufklärung dieses Punktes dienen können.

Wird ein Kautschuk vom specifischen Gewichte 925 mit derjenigen Menge von Schwefel und anderen Substanzen versetzt, welche zur Fabrication des im Handel als „Parafaden" bekannten, durchscheinenden vulcanisirten Fadenkautschuks erforderlich ist, so erhält man ein Gemenge, dessen specifisches Gewicht im rohen Zustande = 968,90 ist. Eine im Kessel vulcanisirte Platte dieses Gemenges hat nach dem Vulcanisiren ein specifisches Gewicht von 983,5, weil es eine gewisse Menge Wasser absorbirt hat; in vollkommen trockenem Zustande dagegen von 979,70.

Ein Stück von demselben Kautschuk, in einer geschlossenen Form vulcanisirt, zeigte nach dem Vulcanisiren ein specifisches Gewicht von nur 979,50.

Die durch das Vulcanisiren hervorgebrachte Erhöhung des specifischen Gewichtes, folglich Volumverminderung, betrug somit 11,14 Promille, entsprechend einer linearen Zusammenziehung von ungefähr $\frac{4}{1000}$ oder nahezu $\frac{1}{2}$ Procent.

Ein anderes in unserer Fabrik dargestelltes Gemenge, welches beim Formen gewöhnlich um 2 Proc. schwindet, zeigte vor dem Vulcanisiren das specifische Gewicht 989,9, und nach demselben 1012,2; daher Volumverminderung $\frac{22}{1000}$; Schwindung $\frac{7}{1000}$.

Zieht man diese Zahlen von der beim Formen dieser Gemenge beobachteten Zahl $\frac{20}{1000}$ ab, so erhält man für das erstere derselben 16 und für das zweite 13 Promille Zusammenziehung in Folge des Erkaltens von 135 auf 20° C., somit als Ausdehnungs-Coefficient (von 0 bis 1000) 14,80 für das erste und 11,30 für das zweite Gemenge.

Diese Zahlen habe ich durch directe Versuche verificirt, soweit sich überhaupt mit einem hinsichtlich der Homogenität so wandelbaren Körper wie der Kautschuk genaue Versuche anstellen lassen.

1. Vulcanisirter Parafaden.

Ein Faden von 0,845 Länge bei + 10° C. gemessen, auf eine mittelst Dampf auf beiläufig 120° geheizte Platte gelegt (wobei sich der Faden wohl bis zu 110° erwärmen konnte), erhielt eine Länge von 0,860. Auf eine kalte Platte zurückgebracht, nahm er wieder seine ursprüngliche Länge von 0,845 an.

Ausdehnung von 0 bis 100°: 17,70 Promille.

2. Gewöhnliche Gemenge.

Eine Scheibe von 24 Millimet. Durchmesser bei + 10°, eine Viertelstunde lang in kochendes Wasser gelegt, hatte in heißem Zustande einen Durchmesser von 24,3.

Ausdehnung von 10 bis 100°: 12,50 Promille.

3. Nicht vulcanisirter Kautschuk.

Eine Streifenform von 3 Meter Länge wurde mit Kautschuk gefüllt, an einem Ende geschlossen und unter die Presse gebracht; nachdem der Stempel zur gehörigen Tiefe eingedrungen und der überschüssige Kautschuk aus dem offenen Ende ausgetreten war, wurde die Form auf etwa 110° erhitzt, wornach ein Streifen von 0,12 Met. Länge aus derselben austrat, was einer Volumvermehrung von $\frac{12}{100}$, also 4 Proc. und einer Ausdehnung von ungefähr $\frac{13}{1000}$ entspricht.

4. Ein interessanter Versuch, welchen Jedermann ausführen kann, ist der nachstehende:

Wirft man ein Stück Kautschuk von der Zusammensetzung des Fadenkautschuks, welches ein specifisches Gewicht von ungefähr 980 hat, in

kochendes Wasser (dessen specifisches Gewicht etwa = 965 ist), so fällt es natürlich auf den Boden des Gefäßes, steigt aber in kurzer Zeit, nachdem es durch die Wärme hinreichend ausgedehnt worden, wieder in die Höhe.

Aus Allem diesem ergibt sich, daß der Kautschuk, mag er vulcanisirt seyn oder nicht, sich in der Wärme keineswegs zusammenzieht, sondern sogar sein Ausdehnungscoefficient ohne Vergleich größer ist als der aller bekannten festen Körper (mit Ausnahme des Paraffins und anderer ähnlicher Kohlenwasserstoffe).

Wie läßt sich nun die von Joule beobachtete Erscheinung erklären?

Jeder Aufseher einer Kautschukfabrik weiß, daß der Kautschuk in heißem Zustande starrer oder strammer wird, d. h. daß er durch die gleiche Belastung weniger verlängert wird. Die Folgerung hieraus ergibt sich von selbst.

Ein Faden, an welchem ich ein Gewicht von 20 Grm. aufgehängt hatte, und dem ich gestattete seine ganze Verlängerung anzunehmen (wozu stets eine gewisse Zeit erforderlich ist), hatte in diesem Zustande 96 Centim. Länge; als ich ihn dann in einem Trockenkasten auf 100^0 erhitzte, hob er das Gewicht um 21 Millimeter, also um fast sechs Procent seiner Länge! Diese Zusammenziehung von 6 Proc. ist keine zufällige; ich ließ denselben Faden mit dem Gewichte an seinem einen Ende mehrmals erkalten und erhitzte ihn ebenso oft von Neuem, stets zeigte er dieselbe Länge von 0,36 im kalten, und von 0,34 im heißen Zustande.

Der zweite irrige Satz, welchen ich besprechen will, ist der folgende: Wenn man eine Kautschukplatte auszieht (streckt), so nimmt sie an Volum zu.

Diese Behauptung rührt von Wertheim her, welcher sogar das Gesetz dieser Zunahme aufgefunden haben will; dieselbe soll nämlich für den Querschnitt der Platte eine Verminderung per Flächeneinheit von $^1/_3$ der Verlängerung per Längeneinheit ausmachen.

Sonderbarerweise haben die Physiker, welche diesen Satz ohne Prüfung annahmen,[27] nicht bedacht, daß wenn man einen Stab um das Dreifache seiner Länge verlängert, sein Querschnitt sich nach dem angegebenen Gesetze auf Nichts reduciren würde. Gerade dieses absurde Resultat veranlaßte mich, die Erscheinung näher zu untersuchen.

Zunächst wiederholte ich den angegebenen Versuch mit einem Stabe von quadratischem Querschnitte und fand wirklich, daß der durch das

[27] Er ging auch in Jamin's Traité de Physique über.

Product des Querschnittes mit der Länge zwischen zwei Markirstrichen gegebene Kubus mit der durch das Ausziehen bewirkten Verlängerung zunahm; da ich aber sogleich bemerkte, daß die Zusammenziehung an keinem Punkte der Länge genau gleich war, weil die beiden Seiten des quadratischen Querschnittes nicht gleich blieben, und da mir ferner bekannt war, daß wenn man einen quadratischen Kautschukstreifen von einer gewissen Stärke auszieht, die Seiten desselben hohl werden, so daß er vier gekrümmte Kanten von sehr deutlicher Concavität erhält (eine Erscheinung welche nur bei einem ziemlich großen Kautschukstücke beobachtet werden kann), so ließ ich mir zur Wiederholung des Versuches einen runden Kautschukstrang machen, welcher in Folge seiner Anfertigung aus einem einzigen Stück fast vollkommen homogen und wegen seiner Form von dem vorhin erwähnten Uebelstande frei seyn mußte.

Obgleich ich auf das Messen der Dimensionen die größte Sorgfalt verwendete, erhielt ich bei drei Versuchen die folgenden nicht übereinstimmenden Resultate:

1. Versuch.	Längen	0,21	0,32	0,39	0,41
	Durchmesser . . .	0,0102	0,0082	0,0075	0,0073
	Kubische Verhältnisse	21848	21568	21937	21848
2. Versuch.	Längen	0,288	0,365	0,460	0,600
	Durchmesser	0,0101	0,009	0,0081	0,0071
	Kubische Verhältnisse	2938	2956	3018	3024
3. Versuch.	Längen	0,713	0,897	1,125	1,456
	Durchmesser . . .	0,0101	0,009	0,0081	0,0071
	Kubische Verhältnisse	7273	7265	7381	7339

(Der dritte Versuch wurde mit denselben Verlängerungen ausgeführt wie der zweite, dieselben wurden aber zwischen zwei entfernteren Markirpunkten gemessen.)

Der gänzliche Mangel an Uebereinstimmung zwischen diesen Resultaten, namentlich zwischen denen des zweiten und dritten Versuches, ließen mich die Unmöglichkeit erkennen, durch directe Messung regelmäßige Zahlen zu erhalten; ich nahm deßhalb zu einem mathematisch genauen Verfahren meine Zuflucht, welches darin bestand, daß ich ein Stück von schlaffem und von ausgezogenem (gespanntem) Kautschuk in Wasser wog; hierbei mußte sich der geringste Unterschied durch eine leicht zu constatirende Gewichtsdifferenz zu erkennen geben.

Zunächst experimentirte ich mit einem Parafaden von 0,80 Met. Länge, welcher 1,25 Grm. wog; ich wickelte denselben schlaff um einen vollkommen polirten und mittelst Ammoniak von jeder Fettspur gereinigten Messingrahmen von 0,05 Met. Seite, und brachte das Ganze unter der Schale einer noch für $\frac{1}{2}$ Milligrm. empfindlichen Waage in Wasser in's Gleichgewicht. Nachdem ich denselben Faden um denselben Rahmen

mit Spannung (auf seine fünffache Länge gespannt) gewickelt hatte, zeigte unter denselben Umständen, sobald das Temperaturgleichgewicht hergestellt war, die Waage keinen Ausschlag; der Faden hat folglich in den Grenzen von $^1/_{2000}$ keine Volumveränderung erlitten. Um mit einem ziemlich bedeutenden Gewicht zu experimentiren, ließ ich einen Ring von 1 Centim. Dicke und 2 Cent. innerem Durchmesser anfertigen und schob denselben über eine Messingplatte von 3 zu 8 Centim. Seite, erst über den schmäleren, dann über den breiteren Theil der Platte, so daß er in letzterem Falle im Verhältnisse von 3 : 8 ausgespannt war; er wog 8 Gramme. Bei diesem Versuche konnte ich ebenso wenig einen Unterschied in der Dichtigkeit des Kautschuks erkennen, als beim ersteren; wenn meine Waage nur für 1 Milligrm. empfindlich gewesen wäre, so hätte ich noch eine Volumvermehrung von $^1/_{8000}$ wahrnehmen müssen.

Selbstverständlich machte ich bei den beiden in Rede stehenden Versuchen jedesmal die Gegenprobe, indem ich den Faden schlaff um den Rahmen wickelte und den Ring über die schmale Seite der Platte schob, ohne eine Differenz in der Dichtigkeit zu finden.

Ich glaube daher zu dem Schlusse berechtigt zu seyn, daß der vulcanisirte Kautschuk durch das Ausziehen keine Volumveränderung erleidet.[28]

XVIII.

Zur Kenntniß der Balata; von A. Sperlich.

Seit einigen Jahren kommt unter dem Namen Balata ein Product im Handel vor, welches seinen Eigenschaften nach zwischen Kautschuk und Gutta-percha einzureihen ist, und auch in der Industrie eine ähnliche Verwendung findet wie diese Stoffe. Dieser Handelsartikel wird aus dem eingetrockneten Milchsafte des sogen. Bully-tree (Sapota Muelleri), einer über ganz Guyana verbreiteten Sapotacee gewonnen und hauptsächlich von Berbice nach Europa gebracht. Es schien mir nicht uninteressant zu seyn, eine Elementaranalyse dieses Körpers, welchen ich der Güte des Hrn. Professors Wiesner verdanke, auszuführen, um zu erfahren, ob die Balata auch in ihrer chemischen Zusammensetzung mit Kautschuk und Gutta-percha übereinstimmt.

Eine kleine Voruntersuchung, welcher das im Handel vorkommende Rohproduct unterzogen wurde, belehrte mich, daß dasselbe nur wenige

---

28 Bekanntlich erwärmt sich ein Kautschukfaden beim raschen Ausziehen; diese Thatsache bleibt vorerst unerklärt.

Procente Sauerstoff enthalte und daher wohl ein Gemenge eines sauerstoffhaltigen Körpers mit einem Kohlenwasserstoff sey. Um nun diesen letzteren, welcher jedenfalls die Hauptmenge des Productes ausmacht, abzuscheiden, wurde folgendes Verfahren eingeschlagen.

Die rohe Balata wurde in kleine Stückchen zerschnitten und diese einmal mit schwach angesäuertem, kochendem Wasser behandelt, wodurch eine geringe Menge eines gelblichbraunen Farbstoffes entfernt wurde. Die Balata wurde hierauf wiederum getrocknet und zu wiederholtenmalen mit absolutem Alkohol ausgekocht, wodurch ein farbloses Harz in Lösung ging.

Die so behandelte Substanz wurde abermals scharf getrocknet, mit Schwefelkohlenstoff übergossen und an einen warmen Ort gestellt. Die einzelnen Stückchen von Balata quollen hierbei stark auf und lösten sich endlich in einem großen Ueberschusse des Lösungsmittels unter Hinterlassung einer geringen Menge eines braunen, holzigen Körpers zu einer wasserhellen Flüssigkeit auf.

Diese Lösung wurde in einen Kolben gebracht und der Schwefelkohlenstoff auf dem Wasserbade abdestillirt, wobei die Balata in Form einer durchscheinenden weißen Haut zurückblieb.

Diese Haut wurde herausgenommen, mittelst einer Schere in feine Streifen zerschnitten, diese zu wiederholtenmalen mit Aetheralkohol ausgekocht, und hierauf in der Glocke der Luftpumpe über Schwefelsäure getrocknet. Zum Behufe der Analyse wurde dieselbe im Platinschiffchen nochmals bei 100° C. scharf getrocknet und ergab bei der Verbrennung folgende Resultate:

I 0,221 Grm. Substanz lieferten 0,716 Grm. Kohlensäure und 0,228 Grm. Wasser.

II. 0,229 Grm. Substanz gaben 0,747 Grm. Kohlensäure und 0,2338 Grm. Wasser.

100 Theile der Substanz enthielten demnach:

	I	II	Mittel
Kohlenstoff	88,34	88,64	88,49
Wasserstoff	11,44	11,31	11,37
	99,78	99,95	99,86

Diese Zahlen kommen jenen, welche Adriani[29] bei der Untersuchung der reinen Gutta-percha erhielt, ziemlich nahe, denn derselbe gibt an, daß dieser Körper 87,91 Proc. Kohlenstoff und 11,94 Proc. Wasserstoff enthalte.

Den eingetrockneten Milchsaft des Bully-tree,[1] aus welchem die

[2] Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie für 1860, S. 496.

Balata dargestellt wird, habe ich ebenfalls einer Elementaranalyse unterworfen und gefunden, daß derselbe in 100 Gewichtstheilen 81,31 Gewichtstheile Kohlenstoff und 10,17 Gewichtstheile Wasserstoff enthalte. Diese Substanz ist demnach sauerstoffhaltig, eine Eigenschaft, welche bekanntlich auch dem eingetrockneten Milchsaft der Gutta-percha und des Kautschuks zukommt. (Aus den Sitzungsberichten der kais. Akademie der Wissenschaften, Bd. LIX, II. Abth., Januarheft von 1869.)

XIX.

Zur Kenntniß der ungarischen Maisbrennerei; von Dr. W. Schultze.

Es war mir vor kurzer Zeit ein Einblick in das Betriebsjournal und in den Betrieb einer der großartigsten Maisbrennereien Ungarns gestattet. Da die Kenntniß der Maisbrennerei in Deutschland in Folge des bei uns erst seit etwa anderthalb Jahren für sie erwachten Interesses eine noch sehr geringe ist, so werden die Daten und Beobachtungen, welche ich bei jener Gelegenheit sammelte, jedenfalls in den betheiligten industriellen Kreisen Interesse finden; deßwegen mache ich für deutsche Leser folgende Mittheilungen.

Ich bemerke im voraus, daß alle hier folgenden Gewichtsangaben in Zollpfunden und alle Spiritusprocente in preußischen Quartprocenten ausgedrückt sind.

Das Betriebsjournal stellt folgende Bilanz auf zwischen dem verbrauchten Rohmaterial und dem daraus gewonnenen Spiritus:

Monat	Es wurden verbraucht: Mais	Gerste	Roggen	Mithin Gesammtmaterial:	Daraus wurde Spiritus gewonnen:	Mithin Ertrag aus 100 Pfd. Gesammtmaterial:
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.		
1868					Quartproc.	Quartproc.
Juni	437382	156487	47096	640965	7809043	1218
Juli	1087766	385056	72296	1545118	18735941	1213
August	1298080	388909	75376	1762365	20820748	1181
Septbr.	1514240	393232	84000	1991472	22617842	1136
Octbr.	1626240	374920	185360	2186520	25313609	1157
Novbr.	1607760	291312	263984	2163056	26669[illegible]9	1233
Decbr.	1744960	333872	328834	2407664	28560596	1186
1869						
Januar	1368976	303072	243264	1915312	24123992	1259
Februar	1678320	370160	278768	2327248	27146357	1166
März	1898960	357952	323680	2580592	33391396	1216
April	1857240	452592	262640	2572472	31049308	1207

Es ergibt sich hieraus, daß der höchste Spiritusertrag vom Centner Gesammtmaterial 1259, der niedrigste 1136, der mittlere 1197 Quartprocente betragen hat.

Durchschnittlich 11 Grad Spiritus vom Wiener Centner Gesammtmaterial sieht man in Ungarn als einen guten, zufriedenstellenden Ertrag an. 11 Grad vom Wiener Centner entsprechen 1215 Quartprocenten vom Zollcentner.

Aus 1 Quart Gährraum wurden durch 16—18stündige Gährdauer durchschnittlich 6,28 Quartprocente Alkohol gewonnen.

In 100 Quart Gährraum wurden 52,46 Pfd. Gesammtmaterial vermaischt.

Das Gesammtmaterial bestand aus:

Hauptmaischmaterial . . .	86,13 Proc.	Mais . . .	71,60 Proc.
Hefenmaischmaterial . . .	13,87 „	Gerste . . .	19,97 „
	100,00	Roggen . .	8,43 „
			100,00

Das Hauptmaischmaterial besaß folgende Zusammensetzung:

Maismehl	83,15 Proc.
Gerste	16,85 „
	100,00

während sich das Hefenmaischmaterial zusammensetzte aus:

Roggenschrot	60,75 Proc.
Gerste	39,25 „
	100,00

Zu je 100 Pfd. des Hefenmaischmateriales wurden 127,8 Quart Einmaischwasser verwandt. Zuckerbildungstemperatur der Hefenmaische = 52° R.

Die aufgeführte Gerste ist natürlich als Grünmalz verbraucht worden. Dabei hatte sich in dieser Brennerei das Gewichtsverhältniß von Gerste zu Grünmalz wie 100 : 145 festgestellt.

Der Roggen kam theils als Schrot zur Darstellung der Hefenmaische, theils als Roggenmalz zur Verwendung. Die Brennerei war gezwungen, einen, wenn auch den kleinsten Theil des Malzes aus Roggen zu erzeugen, weil die Malztennen nicht den nöthigen Platz darboten, um darauf nach allen Regeln der Mälzerei das erforderliche Quantum Gerstenmalz zu produciren. Roggenmalz beansprucht keine so lange Keimdauer, wie Gerstenmalz. Deßhalb ist man im Stande, mit einer gegebenen Tenne in einer gegebenen Zeit mehr Roggen- als Gerstenmalz darzustellen.

Der Gang der Arbeiten war nun kurz folgender:

Das fein gemahlene Maismehl wird in Portionen von 9520 Pfd. in großen Bottichen in mit schwefliger Säure geschwängertem Wasser 20—24 Stunden weichen gelassen. Das schwefligsaure Wasser bedeckt das Maismehl etwa 2—3 Zoll. Geruch und Geschmack ließen erkennen, daß der Gehalt des Weichwassers an schwefliger Säure ein nur geringer war. Die gelbe Farbe des Maismehles wird durch dieses Weichen intensiver; die harten Partikelchen desselben fühlen sich weich und butterartig an.

Verlängert man in der Meinung, des Guten nicht genug thun zu können, die Weichdauer auf 36—48 Stunden, so geräth das weichende Maismehl in stinkende Fäulniß und gibt geringere Alkoholausbeuten.

Im Anfang der Einweichungsmethode stellte man die schweflige Säure dar durch Reduction der Schwefelsäure mittelst Holzkohle oder Sägespänen. Die Reduction wurde in eisernen oder thönernen Retorten ausgeführt. Die frei gewordene schweflige Säure leitete man durch Bleiröhren in einen mit Wasser gefüllten, luftdicht geschlossenen hölzernen Bottich, aus welchem man dann das Gaswasser nach Bedarf entnahm.

Diese Art der Gewinnung des schwefligsauren Wassers war eine recht umständliche, theure und für die Arbeiter gefährliche. Sie ist deßwegen auch leicht, rasch und beinahe vollständig verdrängt worden durch die Hatschek'schen Schwefelverbrennungsöfen.[30] In diesen Oefen wird gediegener Schwefel verbrannt; die entstandene schweflige Säure steigt in einer Colonne empor und wird hier von regenförmig vertheiltem Wasser absorbirt. Die wässerige Lösung fließt aus dem unteren Theile der Colonne in das Gaswasserreservoir ab. Diese Methode ist billig, einfach und bequem.

Nach vollendeter Einweichung wird das Maismehl in große, oblonge, eiserne Kästen mit halbkreisförmigen Böden befördert, mit Wasser bis zur fließenden Breiartigkeit verdünnt und dann durch Dampf auf 70° R. erhitzt. Ein in jedem Kasten, der Maiskocher genannt wird, befindliches, durch eine Dampfmaschine betriebenes Rührwerk bewerkstelligt die Mischung zwischen Festem und Flüssigem. Der Zweck dieses Kochens ist: die weitere Aufschließung des Maismehles und Verkleisterung des Stärkemehles.

Ist der Gehalt des Weichwassers an schwefliger Säure von vornherein ein nur geringer; geht schon bei der Einweichung des Mehles

---

30 Beschrieben nach beigegebener Abbildung im polytechn. Journal, 1868, Bd. CLXXXVIII S. 246.

in offenen Gefäßen ein bedeutender Theil des Gases wirkungslos verloren: so werden durch das Maiskochen die letzten Spuren der schwefligen Säure vollends in die Luft gejagt. Der gekochte Maisbrei besitzt einen aromatischen Geruch. In der fertigen, verzuckerten Maische und in der gährenden Maische ist deßhalb keine schweflige Säure mehr enthalten. Unvermeidlich ist es, daß bei der Bereitung und Benutzung des Gaswassers sich ein Theil der schwefligen Säure zu Schwefelsäure oxydirt. Diese — ob frei, oder gebunden an Basen, will ich hier nicht erörtern — begleitet natürlich den Mais durch alle Stadien der Verarbeitung bis in den Magen der schlempefressenden Ochsen.

Es ist eine nicht wegzuleugnende Thatsache, daß durch das Einweichungsverfahren eine höhere Alkoholausbeute erzielt wird. Ob diese Wirkung aber einzig und allein durch schweflige Säure zu erreichen sey, oder ob sie auch durch Salzsäure oder Schwefelsäure hervorgebracht werden könne — das bleibt gegenwärtig noch ein jedenfalls dankbarer Gegenstand künftiger Untersuchungen.

Was man indeß von der Fähigkeit des schwefligsauren Weichwassers: die Milchsäure- und die Essigsäuregährungen in den Maischen zu verhindern und eine Vergährung bis auf Null-Grad am Saccharometer zu bewirken, gesagt hat, gehört vorläufig noch in das Reich der unbewiesenen Behauptungen.

Der auf 70° R. erhitzte Maisbrei bleibt 1—2 Stunden bei dieser Temperatur stehen.

Während dieser Digestion des Maisbreies wird nun das nöthige Quantum Grünmalz auf's Feinste zerquetscht und im Vormaischbottich oder Verzuckerungsgefäße mit kaltem Wasser eingemaischt. Ist dieses geschehen, so läßt man den Maisbrei hinzufließen, mischt mittelst der Maischmaschine Alles gut durcheinander, erhitzt mit Dampf auf 52° R., läßt es 2 Stunden stehen — und die Mais-Hauptmaische ist fertig.

Nachdem die Hauptmaische auf einem großen, eisernen, schwimmenden Kühlschiffe rasch gekühlt worden war, wurde sie in den Gährbottichen mit der in kräftigster Gährung befindlichen Hefenmaische vermischt.

Jede zur Abstellung gelangende Maische betrug circa 25600 Quart und innerhalb 21 Stunden gelangten 7—8 solcher Maischquantitäten zur Abstellung.

Die Anstellungstemperatur betrug meist 23—24° R.; die Concentration der angestellten Maische 13—14 Proc. Sacch. Bg.

Natürlich gerieth die Maische bei dieser hohen Anstellungstemperatur und der geringen Concentration rasch in eine sehr lebhafte Gährung; nach 16—18 Stunden bereits war die Maische vergohren und wurde

dann sofort destillirt. Die Vergährung sank in den meisten Fällen auf 1—1²/₅ Proc. Sacch.; in ungünstigen Fällen blieb sie bei 2—2²/₅ Proc. Sacch. stehen. In den Bottichen, welche circa 10200 Quart faßten, erwärmte sich die Maische während der Gährung auf 31—32° R.

Auf der Oberfläche der vergohrenen Maische sammelte sich stets eine starke Schicht dunkelrothen Maisöles; dieses Oel fand keine Anwendung.

Der mit schwefliger Säure erzeugte Maisspiritus besitzt einen unangenehmen Geruch und Geschmack. Trotzdem genießen ihn, mit Wasser zu Branntwein verdünnt, die slowakischen und magyarischen Brennereiarbeiter recht gern. Uebrigens hat die Raffination desselben nicht die Schwierigkeiten, welche man sich in Deutschland davon vorstellt. Sie wird ohne Filtration durch Kohle, bloß durch Destillation in hohen Colonnenapparaten bewerkstelligt.

Der mit schwefliger Säure erzeugte Spiritus kostet gewöhnlich 1—2 Kreuzer per Grad (1 Grad = 123,75 Quartproc.) weniger, als der ohne diese Säure gewonnene Spiritus der ungarischen Preßhefenfabriken.

Die Maisschlempe dient als Viehfutter.

Miscellen.

Verwendung von sogenanntem Hartgummi für Maschinentheile; von Professor O. Beylich.

Der gehärtete Kautschuk, welcher besonders zur Fabrication von Kämmen, aber auch zur Herstellung noch zahlreicher anderer Gebrauchsartikel, ausgedehnte Anwendung findet, hat sich auch als Material für gewisse Maschinentheile ausgezeichnet bewährt.

Ein mir befreundeter, intelligenter Fabrikant von Nähmaschinen [31] verarbeitet dasselbe seit einem Jahre mit dem befriedigendsten Erfolge. Derselbe fertigt daraus gerade solche Theile, welche bei Verwendung von Metallen der Abnutzung durch Anfressen am stärksten ausgesetzt sind, wie namentlich die Curvenscheiben zum Treiben der Nadelstange, auch die schnell laufenden Zahnräder ꝛc. Bei gehöriger Schmierung zeigt sich das Material äußerst dauerhaft, und auch die sich darauf reibenden Metalltheile conserviren sich sehr gut. In einem Falle war ein in gecurvtem Schlitze laufender halbharter stählerner Zapfen mehrere Monate lang gar nicht geschmiert worden, wornach zwar der Zapfen, nicht aber der kautschukne Theil mit dem Schlitze, eine Abnutzung zeigte.

Das günstige Verhalten dieses Materiales in Bezug auf Abnutzung durch Reibung, scheint wohl begreiflich, wenn man bedenkt, wie dieser Stoff eine gewisse Aehn-

---

[31] Herr Klug in Hildburghausen, dessen Nähmaschinen vereinfachten Singer'schen Systemes durch gelungene Construction, gediegene Ausführung und besonders auch durch ihren mäßigen Preis — mit gußeisernem Tisch und verschiedenem Zubehör für specielle Arbeiten beträgt derselbe bei eleganter Ausstattung nur 36 Thlr. — sich auszeichnen und alle Empfehlung verdienen.

lichkeit mit Lignum sanctum besitzt, das sich z. B. für Spurplatten und Lagerfutter so vorzüglich eignet. Diese Masse ist aber zudem vollkommen homogen, was bei Holz nie der Fall ist.

Noch ist zu erwähnen, daß der gehärtete Kautschuk jede Bearbeitung, wie Feilen, Abdrehen, Gewindeinschneiden von Radzähnen ꝛc. ohne Schwierigkeit bewerkstelligen läßt, und daß nicht jedes Fabricat für die hier in Rede stehenden Zwecke gleich gut brauchbar ist. Der Kautschuk soll nicht allzu hart, sondern noch merklich elastisch seyn, von gleicher Sorte wie sie für Kämme taugt.

Das Rohmaterial wird von den Fabriken in jeder gewünschten Form, z. B. von Platten, Cylindern ꝛc., selbst auch nach Modellen geliefert, und ist in einfachen Formen zu 1 Thlr. 5 Sgr. pro Zollpfund von der Firma: Fonrobert und Reimann in Berlin zu beziehen. (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, Mai 1869, S. 158.)

Verbesserung in der Magnetfabrication; mitgetheilt von F. Dietlen in Klagenfurt.

Diese Verbesserung besteht darin, daß man die Magnete bei ihrer Herstellung bloß an der Fläche, die den Anker anzieht, hart läßt. Dadurch sollen zweierlei Vortheile erreicht werden; einmal soll der Magnet immer gleich stark bleiben, sodann soll er leicht eine ziemlich starke Zugkraft annehmen, da der übrige weiche Theil leicht in magnetische Schwingungen versetzt werden kann, die sich in dem kurzen glasharten Theile concentriren. Beim Magnetisiren selbst wird der gehärtete Stahlmagnet auf einen kräftigen Elektromagnet gestellt, und von der Biegung aus an beiden Seiten von oben herabgestrichen. Durch dieses Verfahren können einfache Lamellen von 18 Millimeter Breite und 5 Millimeter Dicke zu 3 Pfd. constanter Tragkraft gebracht werden. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1869, Nr. 25.)

Neuer Polarisator; von Jamin.

In der Sitzung der Pariser Akademie vom 1. Februar d. J. zeigte Jamin einen nach seiner Angabe von H. Soleil verfertigten neuen Polarisator vor. Derselbe besteht aus einem parallelepipedischen Trog von Glas, gefüllt mit Schwefelkohlenstoff, in welchem eine sehr dünne Kalkspathlamelle unter zweckmäßiger Neigung aufgestellt ist. Jeder natürliche Lichtstrahl wird in dem Kalkspath in zwei andere zerlegt, einen ordentlichen und einen außerordentlichen; allein da der Index des letzteren Strahles geringer ist als der des Schwefelkohlenstoffes, so wird er total reflectirt und bloß der ordentliche Strahl, polarisirt in der Einfallsebene, geht durch den Trog.

Dieser Apparat ersetzt das Nicol'sche Prisma in allen seinen Anwendungen vollständig; er gewährt ein großes Gesichtsfeld, und da er nur eine sehr dünne Kalkspathplatte erfordert, ist er auch nicht kostspielig. (Comptes rendus, t. LXVIII p. 221.)

Legirungen für Klingeln.

Seit einiger Zeit wird eine bestimmte Sorte Klingeln sehr geschätzt und zwar wegen ihrer hellen, dem Neusilber sehr nahe kommenden Farbe, sowie wegen ihres hohen, hellen und dabei angenehmen Tones; in Folge dieser Vorzüge wird ihr Ursprung sowie ihre innere Beschaffenheit sehr geheim gehalten. Sie sollen aus Schlesien kommen. Um nun deren Zusammensetzung zu ermitteln, unternahm Chemiker G. E. Lichtenberger in Dresden (Dresdener Gewerbevereins-Zeitung) die Analyse mehrerer Stücke von verschiedener Größe:

I. einer größeren Hausglocke,
II. einer kleineren Klingel,
III. einer Schelle zu Schlittengeschirren und endlich zum Vergleich
IV. einer gewöhnlichen gelben Klingel.

Es ergab sich dabei, daß die sämmtlichen Proben nur aus Kupfer und Zinn bestanden und zwar im Mittel in folgenden Verhältnissen:

	I.	II.	III.	IV.
Kupfer	= 83,22	82,09	84,50	79,90
Zinn	= 16,76	16,80	15,42	20,03
	99,98	99,89	99,92	99,93

Es fragt sich nun, ob diese Legirungen etwas Neues sind oder ob man sie in irgend einer Form schon kannte. Die nächste Uebereinstimmung damit zeigt unter allen zu diesem Zwecke aufgesuchten Angaben über Kupfer-Zinn-Legirungen eine solche von 86 Proc. Kupfer und 14 Proc. Zinn, welche als belgisches Lagermetall für schwer belastete Achsen angeführt wurde. Noch bekannter ist die Legirung im Verhältniß von 80 Proc. Kupfer und 20 Proc. Zinn. Ueber die erstere, im Verhaltniß von 83 Proc. Kupfer auf 17 Proc. Zinn findet sich dagegen noch keine Angabe, und gerade diese ist es, welche in entsprechender Weise dünn und hart gegossen, dann äußerlich glatt abgedreht, die so gesuchten Glocken bildet. Dazu zeigt sich noch, daß die zu Nr. III der stärkerwandigen Schelle benutzte Legirung etwas mehr Kupfer enthält, daß sie also zäher ist, und scheint somit bei der Herstellung aller ähnlichen Gegenstände in der Fabrik, aus welcher Nr. I — III gleichzeitig stammen, eine ganz genau berechnete Eintheilung getroffen zu seyn. (Deutsche Industriezeitung, 1869, Nr. 24.)

Das Mineral-Schmieröl aus West-Virginien.

Das westvirginische Schmieröl, welches auf der letzten Pariser Welt-Ausstellung so vielen Beifall fand, hat seitdem eine ausgedehnte Verbreitung gefunden.

Die natürlichen Eigenschaften des Mineralöles machen dasselbe bekanntlich ganz besonders zu Schmiermitteln geeignet, wenn es fett und haltbar genug ist, um als solches zu dienen. Dieser Anforderung entspricht nun vollkommen das Oel der vor etwa vier Jahren in Westvirginien entdeckten Quellen. Dasselbe ist specifisch bedeutend schwerer als gewöhnliches Erdöl, 0,87 — 0,9; das mittlere specifische Gewicht ist 0,885 und es genügt dieses für ein brauchbares gutes Schmieröl. Dieses Oel wird nur in Tiefen bis zu 400 Fuß gewonnen; in größerer Tiefe erhält man bloß leichtes Oel, welches zum Schmieren untauglich ist. Das gute schwere Oel wird, nachdem es durch ein einfaches Filter vom gröbsten Schmutz gereinigt worden, in große Behälter (tanks) gebracht, worin es unter gelinder Erwärmung mittelst Dampf (bis 70° C.) oft monatelang ruht, bis sich aller Schlamm, Wasser ꝛc. abgesetzt hat; dabei gehen zugleich die leichtflüchtigen Theile des Oeles ab. Dann wird es in Fässer abgezogen, erfordert aber nach der Ankunft in Europa immer noch eine Reinigung.

Das leichte Oel wird theils zur Darstellung von Brennöl mittelst Destillation, theils zur Fabrication künstlichen Schmieröles verwendet. In welchem Betrage Letzteres geschieht, ist daraus ersichtlich, daß die ganze Production echten Schmieröles nicht den dritten Theil von dem beträgt, was auf den Markt kommt. Diese Fälschungen sind bereits so zahlreich, daß die Oelcompagnien in einer deßhalb zu Parkersburg abgehaltenen Versammlung eine öffentliche Warnung zu erlassen beschlossen, der wir entnehmen, daß das Oel von den Quellen stets ächt und unverfälscht verschickt und erst in den Handelsplätzen, namentlich in Cincinatti, Cleveland, Pittsburg, Parkersburg, Baltimore und New-York gefälscht wird. Dieses geschieht durch Beimischung von rohem Petroleum, Petroleum-Rückständen oder Paraffinöl. Die Farbe und das sonstige Aussehen des Oeles wird dadurch nicht verändert, so daß es selbst für einen Sachverständigen schwer ist, Fälschungen zu erkennen. Bei der Anwendung sind diese gefälschten Oele jedoch sofort an dem Warmlaufen der Maschinen und dem Geruch zu erkennen. Es kommt deßhalb beim Bezuge solchen Oeles wesentlich auf die Quelle an, von der man es erhält.

Die Güte des Schmieröles und die Fälschungen desselben erkennt man:

1) an dem specifischen Gewicht;
2) an dem Geruch;
3) an der Verdampfungsfähigkeit und
4) an dem Widerstand gegen Kälte.

Die gefälschten Oele sind meist leichter als 0,88; man hat daher, um zu täuschen,

das Oel durch Rückstände möglichst dick gemacht. Eine Partie solchen Oeles ist erst kürzlich in einem deutschen Hafen angekommen; selbstverständlich ist dasselbe noch weniger brauchbar als dünnes Oel, nicht einmal als Wagenschmiere nimmt man es gern; die sehr leichten Schmieröle, wie z. B. Solaröl Nr. 0 sind mit rohem Petroleum, dem die flüchtigsten Bestandtheile entzogen sind, gemischt und können schon am schärferen Geruch erkannt werden, noch besser aber an der leichten Verdampfungsfähigkeit. Nach einer Untersuchung des Hrn. Dr. Hallwachs in Darmstadt [32] entwickelt die schwerste Sorte Vulcan-Oel schon bei 100° C. entzündliche Dämpfe, und die gewöhnlich gebrauchte Sorte schon bei 64°, während nach der unten folgenden Untersuchung echtes Oel erst bei 350° C. anfängt in großer Masse überzugehen und bis 150° C. noch nicht einmal 3 Proc. durch Dämpfen verliert. Diese Feuerbeständigkeit ist natürlich von großem Werth, da mit ihr auch die Haltbarkeit zusammenhängt. Feuergefährlich ist ferner das virginische Oel überhaupt nicht. Das mit Petroleum-Rückständen vermischte Oel ist durch Erniedrigung der Temperatur leicht zu erkennen; manches steckt schon bei + 10° und wird erst bei 15—16° recht flüssig; alle aber erstarren sicher, wenn sie unter 0° erkaltet werden. Echtes Oel dagegen bleibt selbst bei — 30° noch flüssig, wie Ingenieur Reuß in St. Petersburg constatirt hat.

Bemerkenswerth ist neben der Feuerbeständigkeit der geringe Rückstand, welchen echtes Oel hinterläßt, während er bei gefälschtem sehr bedeutend ist.

Im nieder-österreichischen Gewerbeverein zu Wien ist kürzlich in Folge einer sehr gründlichen Untersuchung, welcher das echte westvirginische Schmieröl unterworfen wurde, ein Bericht über dasselbe erstattet worden, welchen wir des allgemeinen Interesses wegen, den die Sache hat, hier folgen lassen. Das Oel war von den HHrn. Wirth u. Comp. in Frankfurt a. M., welche directe Verbindungen mit Westvirginien unterhalten, bezogen und lieferte nur 3,2 Proc. Kohks, welche beim Verbrennen 0,006 Proc. Asche hinterließen. Mit diesem Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchung stimmte denn auch die praktisch-mechanische vollkommen überein und es sind damit auch die höchst widersprechenden Urtheile erklärt, welche über anscheinend ein- und dasselbe Oel da und dort gefällt werden.

Gutachten der Abtheilung für Chemie und Physik über ein von den Herren Wirth und Comp. in Frankfurt a. M. zur Prüfung vorgelegtes Maschinenöl aus West-Virginien.

Die grünlich-braun undurchsichtige Flüssigkeit von der Consistenz eines dicken Oeles und von schwachem Steinölgeruche zeigt bei 14° R. eine Dichte von 0,885, welche also genau der angegebenen entspricht.

Mit Wasser abgekocht, ertheilt es diesem keine saure Reaction, wodurch sich das Oel als völlig frei von jeder Mineralsäure erweist. Kocht man das Oel über schwacher Aetzlauge, so verschwindet die alkalische Reaction der wässerigen Flüssigkeit nur dann, wenn sie bloß mit einer äußerst geringen Alkalimenge versetzt wird.

Nach diesem Verhalten kann das betrachtete Oel keine nennenswerthe Menge eines harzartigen Körpers saurer Natur enthalten.

Beim Verbrennen hinterläßt dieses Oel so gut wie keinen Rückstand, und die nicht mehr als $^6/_{1000}$ Procente betragende Asche besteht aus Eisenoxyd.

Wird dieses Maschinenöl erhitzt, so tritt circa bei 100° C. Aufschäumen unter geringer Dampfentwickelung ein, und die trübe Flüssigkeit klärt sich. Stärker erwärmt, gehen allerdings fortwährend Dämpfe weg, allein selbst bis auf 150° C. erhitzt, beträgt die hierbei verflüchtigte Oelmenge noch nicht volle 3 Procente. Die Verdampfung der Hauptmenge des Oeles findet erst in verhältnißmäßig hoher Temperatur statt.

In der folgenden kleinen Tabelle sind die Resultate, welche 50 Gramme dieses Oeles bei der Destillation gaben, zusammengestellt.

---

[32] Polytechn. Journal, 1868, Bd. CLXXXIX S. 83.

Verdampfungs-Temperatur in Graden Celsius.	Abdestillirt		Specifisches Gewicht des Destillates.
	in Grammen.	in Procenten.	
bis 100	0,6	1,2	
von 100 „ 150	0,8	1,6	
„ 150 „ 300	5,55	11,1	0,836
„ 300 „ 350	2,15	4,3	0,853
über 350	39,3	78,6	I 0,843
Rohks	1,6	3,2	II 0,835

Man sieht daraus, was besonders hervorzuheben wichtig erscheint, daß volle $^4/_5$ Theile — genau 81,8 Proc. — des Oeles eine Temperatur von selbst 350° C. ertragen, ohne verflüchtigt zu werden.

Setzt man das Schmieröl längere Zeit einer Temperatur von 100° C. aus, so tritt keine Abnahme seines Flüssigkeitsgrades ein, und es verharzt sich nicht.

Vergleicht und erwägt man alle diese erörterten und nachgewiesenen Eigenschaften des in Rede stehenden Maschinenöles, als:

daß es säurefrei,
sowie frei von allen Mineralstoffen,
daß eine namhafte Verflüchtigung seiner Bestandtheile erst in verhältnißmäßig hoher Temperatur vor sich geht, sowie,
daß es auch in der Wärme seine Flüssigkeit nicht ändert,

so kann man mit Recht behaupten, daß dieses virginische Maschinenöl völlig als Schmieröl geeignet ist, und daß es allen an ein solches gestellten billigen Anforderungen entspricht.

Gutachten der Abtheilung für Mechanik.

Die Versuche wurden an einer Maschine mit conischer Spindel, deren Durchmesser $1^1/_8$ W. Zoll hatte, von ungehärtetem Gußstahl gemacht. Lager-Tiefe $^7/_8$ W. Zoll von eingesetztem Gußeisen. Die Spindel hatte per Minute eine Umdrehungszahl 1700.

Während einer Arbeitsdauer von 14 Tagen, täglich 10 Stunden bei einer Temperatur von 12—13° R. im Arbeitslocale wurden mit einem Schmierapparate von Civilingenieur J. Munk $^{15}/_{16}$ Loth von diesem Schmieröle verbraucht.

Während dieser 14 Tage wurden weder Spindel noch Lager und Maschine geputzt, und es zeigte sich weder eine Verdichtung noch Verflüchtigung des Schmiermittels.

Auch wird constatirt, daß weder Lager noch Spindel auf irgend eine Weise angegriffen wurden, und merklich kühlend einwirkten.

Ueber die Selbstentzündlichkeit mit Leinölfirniß getränkter Papiere; von Eugen Dieterich, techn. Leiter der chem. Fabrik für präparirte Papiere von Jul. Schäfer in Dresden.

Bekanntlich ist der Proceß des Eintrocknens von Oelen und Firnissen der einer Oxydation; weniger bekannt dürfte seyn, welche bedeutende Temperaturerhöhung gleichzeitig damit verbunden ist. Ich machte diese Erfahrung gelegentlich eines Mißfalles, den ich bei der Fabrication von Banspapier erlebte. An Banspapier wird nämlich die Forderung gestellt, daß dasselbe so weit geölt ist, um völlig durchsichtig zu seyn, daß es aber auch Bleifeder wie Tusche und Wasserfarbe gut annimmt. Besonders um der letzteren Anforderung zu genügen, kann nur ein austrocknendes Oel oder Firniß, und dieses nur in verdünntem Zustande verwendet werden. Meine Herstellungsmethode ist folgende: Man verdünnt 1 Theil gewöhnlichen, mit Bleioxyd gekochten Leinölfirniß mit $2^1/_2$—3 Theilen Benzin, je nachdem der Papierstoff mehr oder weniger Oel erfordert, erwärmt das Gemisch in aufrechtstehenden und gutschließenden Blechkästen mittelst Dampf auf 60—70° C. und setzt nun 3—5 Ries Papier auf einmal ein. Die Oellösung muß

dabei mindestens 3 Hand hoch das Papier überdecken. Es entsteht sofort durch das Entweichen der im Papier befindlichen Luft ein förmliches Kochen, welches anhält, so lange noch eine Stelle Papier ungetränkt ist, und kann dieser Proceß abgekürzt werden, wenn man dem Oele das Eindringen durch Spalten des Papierstoßes mittelst eines Holzspatels erleichtert. Das Papier wird dann unter einer scharfen Presse vom überschüssigen Oele befreit und in einzelnen Bogen auf dem Dampftische getrocknet, resp. das Benzin verjagt. Ich lasse gewöhnlich von 5 Personen diese Operation ausführen, zwei legen auf und zwei nehmen ab; letztere haben den strengsten Befehl, den trockenen Bogen erst in der Hand erkalten zu lassen, ehe derselbe mit anderen trockenen vereinigt wird; sind circa 12 trockene Bogen fertig, so werden dieselben von der Arbeitskraft Nr. 5 als Lage auf Stäbchen aufgehangen und dem Luftzutritte ausgesetzt. Geschieht dieß nämlich nicht sogleich und solches Papier bleibt nur eine Stunde auf einander liegen, so entzündet es sich von selbst. Ich habe leider einmal diese Erfahrung gemacht und glaubte, das Feuer sey durch Unvorsichtigkeit der Leute entstanden; überzeugte mich aber später, als ich, um die Qualität eines frisch bereiteten Papieres zu prüfen, mit der Hand in das Innere eines Stoßes fuhr, von der wahren Ursache dadurch, daß ich mir die Hand verbrannte und mir bereits der Rauch in's Gesicht stieg. Eigenthümlich dabei ist ein Dunst, der sich beim Aufhängen solcher Papiere bemerklich macht. Derselbe reizt, wie Senföl, auf das Unerträglichste zu Thränen, riecht ähnlich wie Raps, bringt aber noch obendrein heftigen Schwindel und Kopfweh hervor. Möglich, daß diese Gase denen analog sind, welche das Kochen von Leinölfirniß so unangenehm machen, nur hier durch die oft colossale Fläche von Tausenden von Quadratfußen Firnißfläche dem entsprechend concentrirter wirken.

Zur Erklärung der heftigen Einwirkung der Luft auf den Firniß dürften folgende Data genügen. Ein Ries Seidenpapier gewöhnlicher Größe (sog. Sub. Regal) beansprucht zum Präpariren $1\frac{1}{2}$ Pfd. Firniß und hat eine Fläche von $2281\frac{1}{2}$ Quadratfuß Leipziger Maaß. Da die Luft, resp. deren Sauerstoff von beiden Seiten des Papieres auf den Firniß einwirkt, so ist letzterer ($1\frac{1}{2}$ Pfd.) auf einer Fläche von 4563 Quadratfuß vertheilt. Da das Papier nur theilweise getränkt ist, so besitzt es Porosität genug, um auch noch in seinem Inneren eine Einwirkung der Luft zu gestatten. (Wittstein's Vierteljahresschrift für praktische Pharmacie, 1869, Bd. XVIII S. 401.)

Versuche in Betreff der Explosionsgefahr beim Transport von Zündhütchen.

Nachdem unsere Eisenbahn- und Dampfschifffahrtsgesellschaften in letzter Zeit der Beförderung von Zündhütchen vielfach Schwierigkeiten in den Weg gelegt hatten, sah die Handelskammer von Birmingham sich veranlaßt die Nichtigkeit des erhobenen Einwandes der Explosionsgefährlichkeit durch eine Reihe von Experimenten darzuthun. Im Ganzen wurden neun Versuche angestellt, welche die bei denselben anwesenden Vertreter der Regierung, der Versicherungs- und Eisenbahngesellschaften vollständig befriedigten. So wurden unter Anderem 50,000 Zündhütchen in der gewöhnlichen Verpackung, einer Holzliste, in einen Schmelzofen geworfen: das Holz brannte allmählich weg, aber nicht die geringste Explosion erfolgte. Dann wurden Papierpackete mit je 5000 Stück Zündhütchen unter eine Eisenmasse von 1 Centner Gewicht gebracht und letztere aus einer Höhe von 12 Fuß auf dieselben fallen gelassen; aber auch hier fand keine Explosion statt, obwohl die Zündhütchen des einen Packetes in Baumwolle verpackt waren, und obwohl sie sämmtlich platt geschlagen wurden. Das letzte Experiment bestand darin, daß zwei hölzerne Packkisten mit je 50,000 Stück Zündhütchen an dem Buffer einer Locomotive befestigt wurden, und daß die Locomotive mit einer Schnelligkeit von 12 englischen Meilen per Stunde gegen einige Güterwagen anfuhr. Die Kisten wurden vollständig zertrümmert, die Zündhütchen flogen nach allen Richtungen auseinander, aber nur einzelne explodirten. Das Ergebniß der Versuche wurde, wie gesagt, als ein vollkommener Beweis für die Nichtexplodirungsfähigkeit von Zündhütchen angesehen, wenn sie in Massen aufeinander gepackt sind. (Augsburger Allgemeine Zeitung.)

Ueber die Fabrication der Sicherheitsstreichhölzchen; von H. Howse in London.

Bekanntlich sind schon viele Feuersbrünste und sonstige Unglücksfälle durch Streichzündhölzchen entstanden, welche sorglos zur Erde geworfen werden in dem Glauben, daß sie, nachdem ihre Flamme erloschen ist, nachdem sie also „ausgegangen" sind, unschädlich seyen, während sie in Wahrheit jede leichte und trockene Substanz recht gut in Brand setzen können, indem die Holzstückchen beim Wegwerfen eine dazu genügend hohe Temperatur besitzen, wenn sie auch keine Flamme mehr haben.

H. Howse hat sich vor Kurzem ein Verfahren zur Fabrication von Zündhölzchen patentiren lassen, welches darin besteht, die Hölzchen vor dem Tauchen mit einer Lösung eines der im Nachstehenden angeführten Salze zu imprägniren, da diese Substanzen die Eigenschaft besitzen, zu verhindern daß das Holz nach dem Erlöschen der Flamme weiter brennt oder fortglimmt und verkohlt, ohne gleichzeitig die Entzündlichkeit der Streichhölzchen zu beeinträchtigen, und auf diese Weise die Unfälle zu verhüten, welche die Hölzchen verursachen können, wenn sie nach dem Ausgehen der Flamme weggeworfen werden.

Ganz zweckentsprechend und vortheilhaft in Bezug auf das Material fand Howse den Alaun; es gibt aber noch andere Salze, welche dieselben Eigenschaften haben und deren Anwendung ebenfalls zum Ziele führt, so z. B. schwefelsaure Magnesia (Bittersalz), wolframsaures Natron, kieselsaures Natron (Natron-Wasserglas), borsaures, schwefelsaures, phosphorsaures Ammoniak, Salmiak und schwefelsaures Zinkoxyd (unter diesen gibt Howse dem wolframsauren oder dem kieselsauren, borsauren, schwefelsauren und phosphorsauren Natron den Vorzug).

In eine starke Lösung von einem dieser Salze oder einem beliebigen Gemenge derselben werden die Hölzchen vor dem Tauchen so lange eingeweicht, bis sie davon ganz durchdrungen sind; darauf läßt man sie abtropfen, trocknet sie scharf und behandelt sie schließlich in der gewöhnlichen Weise.

Die zum Einweichen erforderliche Zeit ist je nach dem angewendeten Salze und der Menge des zu behandelnden Holzes verschieden; indessen läßt sich als allgemeine Regel aufstellen, daß die Hölzchen in einer kalten und gesättigten Lösung der genannten Salze etwa 48 Stunden verweilen müssen.

Die in dieser Weise behandelten Zündhölzchen fangen und brennen ebenso gut als die gewöhnlichen; sobald aber die Flamme erloschen oder ausgeblasen ist, wird das Hölzchen schwarz und ist durchaus unschädlich. (Armengaud's Génie industriel. Mai 1869, S. 264.)

Higgin's Darstellung von Anilinschwarz.

James Higgin, Chemiker in Birmingham, will (nach seinem in England genommenen Patent) das salzsaure Anilin, welches sich als das geeignetste Anilinsalz für die Erzeugung von Anilinschwarz erwiesen hat, anstatt durch directes Zusammenbringen von Anilin mit Salzsäure, dadurch darstellen, daß er auf das Anilin die Chlorverbindung eines geeigneten Metalles einwirken läßt, wodurch salzsaures Anilin ohne überschüssige Säure erhalten wird. Die zweckmäßigsten Chlorverbindungen sind nach Higgin Eisenchlorid und Chromchlorid, und zwar werden bei Anwendung des ersteren auf 100 Maaßtheile künstliches Anilin je nach dessen Sättigungsvermögen 250—280 Maaßtheile einer wässerigen Lösung von Eisenchlorid genommen, deren Eisengehalt einem Gehalt von 12 Thln. Eisenoxyd in 100 Thln. Flüssigkeit entspricht. Bei Anwendung von Chromchlorid werden auf 100 Maaßtheile künstliches Anilin 400—450 Maaßtheile einer wässerigen Chromchloridlösung von 50° Twaddle (= 1,250 specifisches Gewicht, = 30 1/2° Baumé) genommen. Zur Darstellung von Anilinschwarz empfiehlt Higgin anstatt des Schwefelkupfers Schwefelcyankupfer, welches in verdünnten Säuren unlöslich ist, durch das salzsaure Anilin nicht gelöst und in Gegenwart von chlorsaurem Kali nicht oxydirt wird, bevor die Farbe gedruckt und getrocknet ist. Das Schwefelcyankupfer wird dargestellt, indem 2 Thle. krystallisirter Kupfervitriol und 3 Thle. krystallisirter Eisenvitriol in Wasser gelöst werden und hierzu so lange eine Lösung von Schwefelcyankalium gesetzt wird, als sich ein weißer Niederschlag bildet. Nachdem dieser

Niederschlag sich abgesetzt hat, gießt man die klare Flüssigkeit ab, setzt mit Salzsäure oder Schwefelsäure angesäuertes kochendes Wasser zu dem Niederschlage, rührt gut um, läßt absetzen und gießt dann die klare Flüssigkeit ab. Dieß wird so lange wiederholt, bis der Niederschlag vollständig weiß geworden ist, worauf er auf einem Filter abgetropft wird, bis 1 Liter des Teiges 3½ Pfund wiegt. Mit diesem Teig und den obigen Chlorverbindungen stellt nun Higgin Anilinschwarz als Druckfarbe nach einer der beiden folgenden Vorschriften dar:

I. 5¾ Pints[33] Wasser und
1¼ Pfund Stärke
werden gekocht und dazu
8 Unzen[34] gepulvertes chlorsaures Kali
gesetzt. Wenn die Masse ziemlich abgekühlt ist, setzt man
33 Unzen Eisenchloridlösung
von dem oben angegebenen Gehalte, nach vollständigem Abkühlen
12 Unzen käufliches Anilin
und nach gutem Umrühren
1¾ Unzen von dem teigigen Schwefelcyankupfer
zu; dann mischt man gut und läßt abtropfen, die Farbe ist nun gebrauchsfertig. Hat das Anilin das durchschnittliche Sättigungsvermögen, so ist kein Ueberschuß von Eisenchlorid vorhanden.

II. Auf
1¼ Pfund Stärke werden
5 Pints Wasser
genommen, und zwar wird die Stärke zuerst mit ein wenig Wasser angemacht, dann werden
1¾ Unzen Schwefelcyankupfer
und das übrige Wasser zugesetzt und gekocht. Während des Abkühlens werden
8 Unzen chlorsaures Kali
und, wenn die Masse fast vollständig kalt ist,
12 Unzen käufliches Anilin mit
54 Unzen Chromchloridlösung von 50° Twaddle (30½° Baumé)
zugesetzt. Dann wird auf 38° C. erwärmt, bis sich alles Anilin gelöst hat, gut umgerührt und abtropfen gelassen, worauf die Farbe zum Gebrauche fertig ist.

Eine gute Druckfarbe für Anilinschwarz läßt sich auch mit dem gewöhnlichen salzsauren Anilin und Schwefelcyankupfer darstellen, indem man
1¼ Pfund Stärke und
1 Gallon (4,5 Liter) Wasser
anwendet, die Stärke zuerst mit etwas Wasser anmacht,
1¾ Unzen der Schwefelcyanverbindung
zusetzt, darauf das übrige Wasser dazu gibt und kocht, beim Abkühlen
8 Unzen chlorsaures Kali
und bei fast vollständigem Erkalten
16 Unzen salzsaures Anilin
zusetzt und abtropfen läßt. (Mechanics' Magazine, April 1869, S. 243; deutsche Industriezeitung, Nr. 16.)

Verfahren, das Leder lichtgrün zu färben.

Das gegenwärtig so beliebte lichtgrüne Leder wird nach dem Moniteur de la teinture gefärbt wie folgt:

Mit Hülfe einer Bürste oder eines Schwammes trägt man eine Lösung des grünen Farbstoffes auf, welche man sich durch Vermischen von

100 Grammen Jodgrün in Teigform,
5 „ Schwefelsäure,
10 „ Pikrinsäure und
25 Litern Wasser

hergestellt hat.

[33] 1 Pint = ⅛ Gallon = 0,57 Liter = ½ Quart.
[34] 16 Unzen = 1 Pfd.

Selbstverständlich muß das Leder wie zu jeder anderen Färberei sauber vorbereitet seyn. Die Flüssigkeit muß kalt und darf höchstens lauwarm seyn. Man erzeugt die verschiedenen Intensitätsgrade durch zwei-, drei-, viermal auf einander folgendes gleichmäßiges Färben. (Musterzeitung für Färberei ꝛc., 1869, Nr. 11.)

Neues Verfahren zum Bleichen der Schmuckfedern; von Viol und Duflot.

Dieses Verfahren ist vollkommen neu und gestattet sogar schwarze Strauß- und Geierfedern zu bleichen und ihnen dadurch einen viel höheren Preis zu geben.

Das Verfahren ist folgendes. Man läßt die Federn 3—4 Stunden lang in einer lauwarmen verdünnten Auflösung von doppelt-chromsaurem Kali, welcher man eine geringe Quantität Salpetersäure zugefügt hat.

Nach dieser Zeit haben die Federn eine grünliche Färbung angenommen. Die Ursache derselben ist, daß die Federn in Folge der Zersetzung der freien Chromsäure — welche durch die Einwirkung von Salpetersäure auf das Chromsalz entsteht — und der Einwirkung des dabei frei werdenden Sauerstoffes gebleicht werden. Das gleichzeitig aus der Chromsäure bei der Reduction entstehende Chromoxyd lagert sich aber auf der Feder ab und färbt sie grünlich.

Um das niedergeschlagene Chromoxyd fortzunehmen, bringt man die Federn in eine verdünnte Auflösung von schwefliger Säure. Diese nimmt das Chromoxyd vollkommen fort, indem sich schwefelsaures Chromoxydul bildet. Die Federn werden in Folge dieser Behandlung vollkommen weiß und können nun als weiße Federn direct Verwendung finden oder in jeder beliebigen Farbe gefärbt werden.

Zu beachten ist noch, daß man die angewendete Lösung von chromsaurem Kali nicht zu stark ansetze und ebenso nicht zu viel Salpetersäure zufüge. Besonders mit dem Zusatz der letzteren muß man sehr vorsichtig seyn. Am besten verwendet man eine Salpetersäure, welche weder raucht noch gelb ist, denn eine solche enthält salpetrige Säure und könnte schädlich (gelb färbend) auf die Federn einwirken. Besonders die Fahnen der Federn müssen sehr schonend behandelt werden. (Nach dem Moniteur de la teinture; Musterzeitung für Färberei ꝛc., 1869, Nr. 11.)

Vorschrift zu einer Holzbeize; mitgetheilt von F. Dietlen in Klagenfurt.

Gleiche Theile doppelt-chromsaures Kali und Oxalsäure werden in Wasser aufgelöst; je concentrirter die Lösung ist, desto dunkler wird die Farbe des gebeizten Holzes. Sobald die Gasentwickelung aufhört, ist die Beize fertig und immer zum Gebrauch bereit. Wird durch einmaliges Ueberfahren des geschliffenen Gegenstandes die gewünschte Dunkelheit der Farbe noch nicht erreicht, so wird solches wiederholt. Das Abschleifen des gebeizten Holzes geschieht besser mit feinem Schmirgelpapier als mit Bimsstein, da die feinen Masern des Holzes besser hervortreten. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1869, Nr. 24.)

Explosion durch Ammoniakgas.

Am 18. Februar d. J. erfolgte dieselbe in der chemischen Fabrik der HHrn. Kunheim u. Comp. in Berlin in einem gußeisernen Gefäße, in welchem Ammoniakgas über freiem Feuer aus einer breiartigen Flüssigkeit entwickelt wird. Seit länger als zwanzig Jahren ist eine größere Anzahl derartiger Apparate in stetigem Betriebe, ohne daß ein ähnlicher Unfall bisher vorgekommen ist. Bei allem Schaden, welcher an dem Apparate selbst, an dem Gebäude, in welchem er stand, und an in der Nähe befindlichen Producten verursacht wurde, ist doch zum Glücke keine Verletzung eines Menschen zu bedauern, obgleich die Sprengstücke weit umherflogen und viele Arbeiter in der Umgebung beschäftigt waren.

Die Untersuchung, zu welcher Schreiber Dieses bald nach der Explosion Gelegenheit hatte, ergab Folgendes:

Der zerstörte Apparat war ein Cylinder von 6 Fuß (1,88 Met.) Durchmesser und 4½ Fuß (1,41) Met. Höhe, bei 15/16 Zoll (20 Millim.) mittlerer ziemlich gleichförmiger Wandstärke. Das Gußeisen, vor vier Jahren aus der königl. Gießerei in Berlin hervorgegangen, zeigte einen fast durchweg gesunden Bruch. Der obere etwa dritte Theil des Gefäßes war weggeschleudert, während der untere Theil mit etwa 2000 Pfd. Flüssigkeit unversehrt und ohne auch nur, dem sich aus der stehengebliebenen Einmauerung ergebenden Anscheine nach, im Moment der Explosion angehoben worden zu seyn, stehen geblieben war. Vor der Explosion war das Gefäß mit 4000 Pfd. Flüssigkeit beladen. Sowohl der fehlende Theil derselben als auch die centnerschweren Bruchstücke waren hauptsächlich nach einer Seite hin geworfen worden. An der entgegengesetzten Seite unmittelbar über dem ursprünglichen Niveau befand sich die Mündung eines mit einem Hahnverschlusse versehenen 3zölligen (78 Millim.) Rohres. Den Kegel, welcher mit einem Schraubenverschlusse nicht versehen war, fand man aus seinem Sitze herausgehoben, dagegen alle anderen Hähne verschlossen. Der die Aufsicht habende Arbeiter hatte vergessen, das Gasabführungsrohr zu öffnen, und darin war unzweifelhaft die erste Ursache der Explosion zu suchen.

In dem ganzen Thatbestande jedoch glaubte ich wieder eine Bestätigung der Kayser'schen Ansicht und die Gültigkeit derselben auch für andere Luftarten als Wasserdampf zu finden.

Wenn auch durch das vollständige Abschließen des Apparates während einer lebhaften Gasentwickelung eine nicht unbedeutende Spannung entstanden seyn mag, so kann dieselbe doch bei weitem nicht so hoch gewesen seyn, daß dadurch die in dem sehr unebenen Bruchquerschnitte gegebene absolute Festigkeit, letztere auch nur zu 20,000 Pfd. pro Quadratzoll (1460 Kilogrm. pro Quadratcentimeter) gerechnet, hätte überwunden werden können.

Bei einer dem entsprechenden Spannung von mindestens 75 Atmosphären würde entweder der nur ½ Zoll (13 Millim.) starke, etwas nach Innen gewölbte schmiedeeiserne Boden nachgegeben haben, oder eines der mit dem Gefäße verbundenen Bleirohre gesprungen oder endlich jener in einer mit seiner Achse parallelen Richtung aufgerissen seyn.

Die Spannung war aber jedenfalls hoch genug zum Herausdrängen jenes 3zölligen Hahnkegels. Dadurch entstand plötzlich eine bedeutende Oeffnung und Spannungsabnahme nicht nur im Gasraume, sondern auch in dem noch von der Flüssigkeit absorbirten Gase. Durch die augenblickliche Expansion des letzteren wurde ein großer Theil der Flüssigkeit gegen die Decke, und besonders an die der entstandenen Oeffnung entgegengesetzte Seite geworfen und dadurch ein Stoß gegen den Deckel ausgeübt und der obere Theil des Cylinders abgesprengt, während die auf dem Boden verbleibende Flüssigkeit eine den Boden gegen den Rückstoß schützende Masse darbot.

Nach dem durch den Stoß entstandenen Risse kam erst die Expansivkraft des freigewordenen Gases ähnlich wie die auf ein Geschoß wirkenden Pulvergase zur Geltung.

Zur ferneren Verhütung eines ähnlichen Unfalles sind jetzt sämmtliche Ammoniakentwickler mit Sicherheitsventilen versehen worden. R. R. Werner. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1869, Bd. XIII S. 327.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XX.

Pneumatische Depeschenbeförderung in Paris.

Nach Engineering, April 1869, S. 237 mit Benutzung eines Aufsatzes von Bergingenieur W. de Romilly und Telegraphendirector E. Bontemps in den Annales des mines, 1869, t. XV p. 95.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die unaufhörliche Entwickelung des telegraphischen Verkehres brachte es mit sich, daß in größeren Städten außer dem Haupt-Telegraphenbureau je nach Bedarf Nebenstationen errichtet wurden, welche zur Depeschenannahme und Beförderung nach dem Hauptbureau eingerichtet sind. Der Verkehr in den Weltstädten wie London, Paris u. a. wurde nun ein so riesiger, daß die übliche Verbindungsart per Draht der Filialen mit der Centralstation nicht ausreichte; selbst wenn genügende Kräfte in den ersteren vorhanden waren, welche die Depeschen entgegennehmen und in die Centralstation telegraphisch abschicken konnten, so mußte daselbst jedes eingelaufene Telegramm gelesen, geschrieben und neuerdings per Draht an den Bestimmungsort befördert werden, eine Manipulation, welche augenscheinlich zu viel Umstände verursachte. Den Uebelständen der wiederholten Aufgabe der Telegramme konnte auch dadurch nicht auf geeignete Weise abgeholfen werden, daß specielle Boten, später Botenfahrten die Vermittelung zwischen den Haupt- und Nebenstationen einer Stadt übernahmen, indem dadurch weder die Beförderung beschleunigt noch die Ausgaben vermindert werden konnten.

So versuchte endlich die Electric and International Company probeweise das pneumatische System der Depeschenbeförderung mit comprimirter Luft, welches auch nach und nach Anklang fand und in England im Jahre 1855, in Preußen [35] i. J. 1863 und in Frankreich [36] i. J. 1866 eingeführt wurde.

In Paris hat sich die pneumatische Communication am meisten ent-

[35] Das preußische System der Depeschenbläser von Siemens und Halske in Berlin ist im polytechn. Journal Bd. CLXXXI S. 176 beschrieben.

[36] Die pneumatische Communication zwischen der Börse und dem Grand-Hôtel in Paris ist im polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 276 beschrieben.

wickelt und bereits ansehnliche Dimensionen angenommen; weniger in London und in Berlin.

Versuchsweise ward in Paris das englische System mit Handblasebälgen eingeführt; späterhin wurden Dampfmaschinen und Luftpumpen aufgestellt, wie dieß auch in Berlin der Fall ist.

Nun hat aber in Paris der Telegraphen-Ingenieur Baron, derzeit General-Inspector der französischen Telegraphen, eine andere ausreichende und nicht kostspielige Betriebskraft, nämlich Wasser zur Benutzung gebracht. Jede Station im Bereiche des pneumatischen Röhrensystemes ist mit eigenen Luftbehältern versehen, in denen die Luft comprimirt wird, welche bis jetzt die Quelle der bewegenden Kraft des Depeschenkolbens in der Leitungsröhre bildete. Von dem zu Gebote stehenden Wasser, nämlich aus der Seine und aus dem Ourcq-Canal, wurde letzteres als das billigere gewählt.

Die in jedem Bureau durchgeführte Anordnung ist in Fig. 20 skizzirt. Der Kessel F ist mit dem Rohre T, an welchem der Hahn R befindlich, in Verbindung mit der Hauptwasserleitung; T_1 bezeichnet das Wasserableitungsrohr mit dem Hahn R_1, welches in einen Canal mündet. Die Röhre T_2, mit dem Hahn r versehen, verbindet den Kessel F mit den Luftbehältern G und G_1, welche untereinander durch das Rohr B communiciren. Diese Reservoire stehen nun in directer Verbindung mit der pneumatischen Leitungskammer, welche links in der Figur angedeutet ist und später näher besprochen werden soll.

Vor jeder Depeschenbeförderung verschafft sich der Expeditor comprimirte Luft, indem er den Abflußhahn R, ferner das Ventil c der Leitung B_1 schließt, welche letztere direct zur Depeschenkammer führt. Hierauf wird der Hahn R geöffnet, so daß Wasser in den Behälter F dringt und denselben endlich anfüllt, während die Luft nach G und G_1 gepreßt und daselbst comprimirt wird. Sobald der Kessel F nahezu gefüllt ist, wird der Hahn r abgesperrt und dadurch ein Luftrücktritt aus G verhindert; das Wasser aber kann durch Oeffnen des Hahnes R_1 und Schließen von R abgelassen werden, wobei Luft durch ein entsprechendes Ventil eintreten und den Kessel neuerdings anfüllen konnte.

Je zwei Bureaux sind durch eine unterirdische gußeiserne Rohrleitung von 0,065 Meter Weite verbunden, welche auf beiden Seiten in hermetisch geschlossene Kammern mündet. Jede Kammer ist durch eine Klappe zugänglich, um den Depeschenkolben einzusetzen oder herauszunehmen, je nachdem derselbe befördert oder entgegengenommen werden soll. Der Depeschenkolben besteht aus einem kleinen hohlen Cylinder von Messing, welcher 14 Centimeter lang und an dem einen Ende mit einem Deckel

versehen (der nur geöffnet wird, wenn die Depeschenrolle herausgenommen oder eine neue eingesetzt werden soll), an dem anderen Ende aber verschlossen und gelidert ist; er faßt 40 Depeschen.

Die Depeschenkammer ruht auf dem Gestelle D, D_1; a bezeichnet die mit dem Griffe d zu öffnende, sonst hermetisch schließende Klappe. Wie aus der Zeichnung zu entnehmen, mündet in diese Kammer die Rohrleitung B_1, B_1 vom Reservoir G_1 und führt also im geeigneten Moment comprimirte Luft zur Beförderung der Depeschen zu, während die zweite offene Röhre A, A die vor einem ankommenden Depeschenkolben getriebene Luft ohne Hinderniß ableitet. c und c_1 bezeichnen zwei in den bezeichneten Rohrleitungen befindliche Ventile oder Hähne, welche gemeinschaftlich von der Handkurbel e aus gestellt werden, indem an der Achse der letzteren zwei Schrauben ohne Ende in Eingriff mit entsprechenden Schraubenrädern stehen. Die Stellung der Ventile ist derart, daß wenn das eine geöffnet, das andere geschlossen ist.

Als Fortsetzung der eigentlichen Depeschenleitung b ist das mittlere, aufsteigende, oben geschlossene Rohr E zu betrachten; es dient als Luftbuffer, um die Bewegung des ankommenden Depeschenkolbens aufzuheben.

Eine Depeschenbeförderung erfolgt nun einfach in der Weise, daß der Expeditor zunächst das telegraphische Glockenzeichen gibt, die Klappe a öffnet, den vorbereiteten Depeschenkolben in die Leitung b einführt und dann die Klappe schließt. Hierauf wird die Kurbel e so gedreht, daß die Communication der Kammer mit dem Reservoir G_1 hergestellt, dagegen selbstverständlich mit der in's Freie führenden Röhre A abgeschnitten ist. Die hinter dem Kolben drückende comprimirte Luft treibt denselben bis zur nächsten Station, welche in Folge des erhaltenen Signales die nöthigen Vorbereitungen getroffen hat.

Jedenfalls war daselbst schon früher die Stellung der Ventile c und c_1 so erfolgt, daß ersteres geschlossen, letzteres geöffnet ist. Dadurch findet die verdrängte Luft freien Ausweg. Sobald der Empfänger an dem entstehenden Lärm die Ankunft wahrnimmt, öffnet er die Klappe a, der Depeschenkolben schießt vorbei in den Luftbuffer E, bleibt endlich stehen und wird, ehe er von der in letzterem comprimirten Luft wieder zurückgeschleudert wird, mit Hülfe einer langen zweizackigen Gabel erfaßt und herausgenommen.

Man wendet wohl gegen diese Art des Auffangens mancherlei und hauptsächlich das ein, daß der Empfänger zu große Aufmerksamkeit bei derselben verwenden müsse, daß das Auffangen mehr automatisch geschehen sollte; es stellt sich indeß in der Praxis minder beschwerlich heraus und befriedigt vor der Hand vollkommen.

Was die Dimensionen der Anlage anbelangt, so hat in dem Bureau in der rue Boissy-d'Anglas der Wasserkessel F einen Durchmesser von 1,53 und eine Länge von 3,80 Meter, demnach einen Inhalt von 7 Kubikmeter.

Jedes der Luftreservoire G und G_1 faßt 5,9 Kubikmeter.

Das Wasser (vom Ourcq-Canal) tritt unter einem Druck von 11 Meter ein; die Geschwindigkeit des Depeschenkolbens in der Leitung beträgt circa 16,5 Meter.

Wenn der Kessel F sich mit Wasser angefüllt hat, so ist das ursprüngliche Luftquantum von 18,8 auf 11,8 Kubikmeter reducirt, die Luft von 0,76 auf 0,76 + 0,45 = 1,21 Meter Quecksilbersäule verdichtet worden.

Der hierzu erforderliche Arbeitsaufwand berechnet sich nach der bekannten Formel

$$A = 10330 \left(V \log. \text{nat.} \frac{p_1}{p} - v \right)$$

wobei V = 18,8, v = 7,0 und p_1 = 1,21, p = 0,76 bedeuten, circa auf 16528 Kilogr.-Meter.

Der absolute Effect der verwendeten Wassermenge von 7 Kubikmeter (7000 Kilogr.) unter einem Druck von 11 Meter beträgt 77000 Kilogr.-Meter.

Somit beträgt der Nutzeffect 21,5 Proc.

Es mag hier bemerkt werden, daß die vom Wasser verrichtete Comprimirungsarbeit unabhängig vom Wasserdruck ist; es sind in der nachstehenden Tabelle einige Versuche, an verschiedenen Stationen vorgenommen, eingetragen, wo der Druck des Versuchswassers verschieden war. Die Dimensionen waren gleich, nämlich

das Wasserreservoir F 7,000 Kubikmeter,

die Luftbehälter G_1, G_1 . 11,800 „

ursprünglicher Luftdruck 0,76 Meter Quecksilbersäule,

Manometerstand nach Vollendung der Compression 0,76 + 0,45 Meter Quecksilbersäule.

Verrichtete Comprimirungsarbeit = 16528 Kilogr.-Meter.

	Ourcq-Wasser.			Seine-Wasser.		
Druckhöhe	6,00	8,50	11,00	20	30	40
entsprechender absoluter Effect	42000	59500	77000	140000	210000	280000
verrichtete Arbeit	16528	16528	16528	16528	16528	16528
Nutzeffect (Procente) . . .	39,20	27,27	21,49	11,80	7,85	5,90

Die günstigsten Resultate entsprachen somit dem niedrigsten Wasserdruck; doch trat hierbei der Uebelstand ein, daß die Anfüllung des Reservoirs mehr Zeit beanspruchte, der Betrieb somit nicht rasch genug erfolgen konnte.

Die jährlichen Kosten für Wasser betragen per Bureau (entsprechend circa 1000 Meter Leitung) 6000 Frs.

Diese Auslagen wurden jedoch nach Versuchen, welche von Bontemps und de Romilly im October 1867 angestellt wurden, dadurch auf die Hälfte reducirt, daß zur Depeschenbeförderung das theilweise Vacuum[37] benutzt wird, welches entsteht, wenn der Wasserkessel F nach erfolgter Compression der Luft in G und G_1 ohne Luftzutritt entleert wurde, was um so leichter geschehen konnte, als die ganze Anlage hoch genug über dem Niveau der Abzugscanäle liegt. Man führt für diesen Fall das Wasser durch eine Röhre ab, welche unter dem nöthigen Fall (5 bis 6 Meter) unter das Wasserniveau im Abzugscanal mündet. Dieses erhaltene theilweise Vacuum erwies sich vollkommen genügend, um den Depeschenkolben ohne Aufwand comprimirter Luft von einer Station zur anderen zu befördern, somit zum gleichen Betriebe mit der Hälfte der früher nöthigen Wassermenge auszureichen.

Der Betrieb nach dieser Art auf der Station Rue Lafayette modificirt, bestätigte alle im vorhinein aufgestellten Bedingungen und Ersparnisse. Man war schon daran, alle Stationen derart herzurichten, als Romilly im April 1868 eine weitere Herabminderung der Menge des nöthigen Betriebswassers anregte.

Die neue vorgeschlagene Methode stützt sich auf die Erfahrung, daß ein Wasserstrahl die Eigenschaft hat, eine gewisse Menge Luft mitzureißen. Beim alten Gebläswerk für Schmieden ꝛc. tritt ein Wasserstrahl unter entsprechendem Druck in einen Kasten durch eine siebförmig durchlöcherte Düse. Durch diese Oeffnungen tritt auch Luft ein, wird in den Kasten mitgerissen und füllt den oberen Theil desselben an, um von da an die geeignete Stelle geleitet zu werden.

Der von Romilly benutzte Versuchsapparat ist in Fig. 21 skizzirt. Ein Behälter A mit dem Manometer m steht durch das Rohr T in

[37] Diese Idee ist keine neue, denn wie die Redaction dieses Journales im Bd. CLXXXIV S. 277 citirt, hat Prof. Brunner bereits im Jahr 1858 in seiner Abhandlung „über den Aspirator als bewegende Kraft" (polytechn. Journal Bd. CXLVII S. 241) eine Idee mitgetheilt, welche dahin zielt, durch das Entleeren von Wasserbehältern einen luftverdünnten Raum in einem Communicationsrohre zu erzeugen und durch den äußeren Luftdruck einen Stempel von einem Ende des Rohres zum anderen zu führen. Diese Bewegung empfahl er zur Herstellung einer pneumatischen Briefpost.

Verbindung mit dem Receptor B, B, in dessen oberem Theile das Ventil S sich befindet. Der untere Theil läuft in ein conisches Rohr t_1 aus (66 Millimeter lang), welches am Ende mit der trichterförmig ausgebohrten Fangdüse M (9 Millimeter lang und an der engsten Stelle 4,2 Millimeter weit) versehen ist; dieser steht gegenüber die Wasserdüse D, aus welcher unter genügendem Druck ein Wasserstrahl nach M tritt.

Die Spannung der im Reservoir A enthaltenen Luft wird somit gemäß der Zunahme der Luftmenge, wie auch in Folge des Eintrittes von Wasser und der hiedurch bewirkten Verminderung des von der Luft eingenommenen Volumes erhöht.

Aus den angestellten Versuchen sind einige Resultate in der nachfolgenden Tabelle angeführt, aus welchen deutlich der Einfluß des Abstandes der Düsen M und D, sowie des Durchmessers des Wasserstrahles auf das Volum der von demselben mitgeführten Luft erhellt, deren Spannung aus den abgelesenen Manometerständen zu entnehmen ist; der ursprüngliche Manometerstand betrug 0,76 Meter.

Versuchsreihe.	Durchmesser der Düse D. Millimeter.	Abstand der Düsen M und D. Millimeter.	Manometerstand am Schlusse des Versuches. Meter.	Volum der mitgerissenen atm. Luft auf 100 Volumtheile Wasser.	Bemerkungen.
1	2,5	9	0,96	76	
	„	25	„	93	1tes Maximum
	„	40	„	82	
	„	55	„	108	2tes Maximum.
	„	65	„	107	
	„	75	„	93	
2	3,9	10	0,96	103	
	„	30	„	120	1tes Maximum.
	„	40	„	120	
	„	50	„	139	
	„	60	„	143	2tes Maximum.
	„	70	„	120	
3	2,5	55	0,96	108	
	2,9	65	„	119	
	3,1	25	„	140	1tes Maximum.
	3,1	50	„	175	2tes Maximum.
	3,3	45	„	159	
	3,9	50	„	140	

In der That stellte sich ein bedeutender Einfluß des Abstandes der beiden Düsen auf die angesammelte Luftmenge ein. Es wurde dieß im vorhinein erwartet; allein ein sehr interessantes Ergebniß wurde beobachtet, wenn dieser Abstand zwischen 0 und 200 Millimeter wechselte.

Die angesammelte Luftmenge erreichte deutlich zwei Maxima, circa bei 25 und zwischen 55 und 70 Millimeter Düsenabstand, ein Resultat welches bei Beachtung der Verschiedenheit der Querschnitte eines Wasserstrahles erklärlich wird, wenn dieses an einer Ausflußröhre austritt.

Als günstigstes Verhältniß zwischen dem Durchmesser der beiden Düsen D und M wird jenes angegeben, wobei der Durchmesser der Wasserdüse $^3/_4$ von jenem der Fangdüse beträgt.

Da somit die im Kleinen vorgenommenen Versuche nachgewiesen haben, daß man mit einem noch unvollkommenen Apparate mit je 100 Volumtheilen Wasser bis 175 Volumtheile atmosphärische Luft unter einem Ueberdruck von nahe $^1/_4$ Atmosphäre anzusammeln vermochte, so wurden vom Generaldirector Vougy umfangreichere Versuche veranlaßt und unter der Leitung von Bergon im December 1868 von Bontemps und de Romilly durchgeführt.

Man verwendete ein Reservoir von 8 Kubikmeter Inhalt und einen Receptor ähnlich dem in der Skizze Fig. 21 veranschaulichten. An der engsten Stelle war die Düse 0,015 Meter weit.

Einige der mit Seine-Wasser (Druckhöhe 30 bis 40 Meter) angestellten Versuche sind nachstehend zusammengestellt.

Versuche mit Seine-Wasser; Normal-Manometerstand 0,76 Meter.

Versuchsreihe.	Durchmesser der Wasserdüse D. Millimeter.	Entfernung der Düsen M und D. Millimeter	Manometerstand am Schlusse des Versuches. Meter.	Volum der angesammelten Luft, wenn der Inhalt des Reservoirs = 1.	Volum der angesammelten Luft, auf 100 Volumtheile Wasser.	Bemerkungen.
1	11,50	50	1,29	0,26	100	1tes Maximum.
	„	66	1,25	0,22	85	
	„	90	1,32	0,29	112	
	„	110	1,39	0,36	139	2tes Maximum.
2	12,20	35	1,30	0,27	104	
	„	45	1,32	0,29	112	1tes Maximum.
	„	60	1,29	0,26	100	
	„	85	1,26	0,23	89	
	„	110	1,32	0,29	112	2tes Maximum.
3	10	35	1,23	0,20	78	
	„	124	1,36	0,33	127	1tes und 2tes Maximum.
	„	150	1,33	0,30	115	
	„	185	1,28	0,25	96	

Die beiden oben erwähnten Maxima des mitgerissenen Luftquantums sind auch in dieser Tabelle bemerkt; ein Zusammenhang jener mit dem Durchmesser des Wasserstrahles und der Fangdüse ward in der Weise beobachtet, daß das erste Maximum verschwand oder richtiger gesprochen, mit dem zweiten zusammenfiel, wenn der Durchmesser der Wasserdüse im Vergleich zu jenem der Fangdüse zu klein wurde; die betreffenden Resultate sind unter 3 in der obigen Tabelle eingetragen.

Da für den Weiterbetrieb in Paris das Ourcq-Wasser (11 Meter Druckhöhe) eigentlich mehr Berücksichtigung verdient, so sind die Resultate nachstehend angegeben. Es sey nur bemerkt, daß diese nicht gerade die günstigsten sind, indem der Durchmesser der Düse D mit 14 Millimeter etwas zu groß war; indeß stehen hierfür die vollständigsten Beobachtungen zur Verfügung und werden deßhalb hier angeführt.

Versuche mit Ourcq-Wasser; Normal-Manometerstand 0,76 Meter.

Durchmesser der Wasserdüse D. Millimeter.	Entfernung der Düsen D und M. Millimeter.	Manometerstand am Schlusse des Versuches. Meter.	Volum der angesammelten Luft, wenn der Inhalt des Reservoirs = 1.	Volum der angesammelten Luft, auf 100 Volumtheile Wasser.	Bemerkungen.
14	12	1,126	0,10	38,5	
„	17	1,135	0,11	42,2	1tes Maximum.
„	25	1,128	0,10	38,5	
„	50	1,130	0,10	38,5	
„	75	1,080	0,06	23,0	
„	25	1,210	0,13	46,5	2tes Maximum.

Bei der niedrigeren Druckhöhe des Ourcq-Wassers war es nothwendig den Durchmesser des Wasserstrahles etwas zu vergrößern, wodurch der Einfluß des Abstandes der Düsen herabsank.

Legt man das letzte Resultat dieser Tabelle einer Rechnung zu Grunde, jenen Fall, bei dem auf 100 Volume Wasser 46,5 Theile Luft angesammelt wurden, deren Spannung von 0,76 auf 0,76 + 0,45 = 1,21 Meter gestiegen, so berechnet sich nach der schon oben angegebenen Formel der hierzu nöthige Arbeitsaufwand mit circa 31878 Kilogr.-Meter,

und wenn der absolute Effect beträgt 77000 Kilogr.-Meter,
ein Nutzeffect von 41,40 Procent,
statt der oben berechneten 21,50.

Natürlich wäre hierbei vorausgesetzt, daß die Wände der Luftbehälter so weit ihr Volum vergrößern könnten, daß der Druck von 1,21 Meter Quecksilbersäule nicht überschritten werden könnte, denn es ist ja noch erinnerlich, daß dieser Verdichtungsgrad der Luft ohne die künstliche Eintreibung des Wassers und in Folge dessen auch von Luft erzielt werden kann. Um somit einen praktischen Nutzen aus diesen Resultaten zu ziehen, hat man eben nicht nöthig den Wasserbehälter (nach den Versuchen von Romilly und Bontemps) voll anzufüllen, um die erforderliche Spannung von 1,21 Meter Quecksilbersäule zu erreichen, oder man bestimmt sich den Kubikinhalt x des Wasserreservoirs, welcher eben genügt, um 11,8 Kubikmeter Luft unter der Spannung von 1,21 Meter Quecksilbersäule zu liefern.

Das ursprüngliche Luftquantum beträgt somit 11,8 + x,
jenes welches durch den eingetretenen Wasserstrahl mitgerissen wurde,
wenn man das angezogene Beispiel festhält, 0,465 x,

somit ist

$$(11{,}8 + x + 0{,}465\,x)\,0{,}76 = 11{,}8 \times 1{,}21$$

woraus sich ergibt der Werth $x = 4{,}75$ Kubikmeter,

somit gegen die früher nöthigen 7,00 „ Wasser

ein Ersparniß von . . . . . 2,25 Kubikmeter Wasser
oder von 32 Procent.

Ein glücklicher Weise beseitigter Vorwurf konnte dieser Methode gemacht werden, daß nämlich die Anfüllung mit dem Ourcq-Wasser in dieser Art 19 Minuten beanspruchen, somit es ganz unmöglich machen würde, eine Depeschenbeförderung jede 12 Minuten vorzunehmen, wie es geschieht.

Man half diesem Uebelstande sofort dadurch ab, daß man mehrere Receptoren am Reservoir anbrachte.

Das nach einem Berichte des Inspectors Bergon besprochene System ist zweifelsohne noch weiterer Verbesserungen fähig (so beschäftigt man sich angelegentlich mit dem Ausfindigmachen der günstigsten Form des Injectors ꝛc.), aber es vermag jetzt schon jeden Vergleich mit dem Dampfpumpensystem auszuhalten.

Wurden durch die Verwendung der comprimirten, ferner der verdünnten Luft die Betriebskosten schon auf die Hälfte reducirt, so werden dieselben, sobald die neuen Versuche praktisch ausgenutzt sind, neuerdings um 32 Proc. reducirt, somit im Ganzen auf ein Drittel der ursprünglichen Kosten gebracht.

Natürlich wird man das pneumatische System nicht in dieser Art für kurze Leitungen, wie in Gebäuden zwischen den einzelnen Räumlichkeiten einführen wollen, wo ein Paar Blasebälge ähnlich der ursprünglichen Einrichtung der pneumatischen Briefpost vollkommen ausreichen.

J. Z.

XXI.

Die Panzerfregatte „König Wilhelm."

Mit Abbildungen.

Wie im Engineer, 1869 S. 156, berichtet wird, machte die Panzerfregatte „König Wilhelm" am 15. Februar d. J. ihre officielle Probefahrt zur Feststellung ihrer Geschwindigkeit in Gegenwart einer Commission von preußischen Seeofficieren; das Resultat war ein überaus zufriedenstellendes, so daß einige Daten gewiß von Interesse seyn werden.

Der „König Wilhelm" ist das stärkste und gewaltigste Panzerschiff der Welt (die Engländer möchten natürlich ihren eigenen „Hercules" für ein wenig stärker ausgeben), sowohl was die Dimensionen seines Panzers, was die Maschinenkraft, seine Geschwindigkeit, seinen Kohlenraum, als auch seine Geschützbewaffnung betrifft. Der Entwurf zum Schiffe ist von E. J. Reed, dem Hauptconstructeur der englischen Marine, gemacht, während der Bau selbst von Thames Iron Works ausgeführt und die Maschine von Maudslay und Field geliefert ist.

Die Dimensionen sind: Länge zwischen den Perpendikeln 355 Fuß 10 Zoll engl. (108,45 Meter), größte Breite 60 Fuß (18,29 Met.), Tiefe im Raume 18 Fuß 10½ Zoll (5,76 Met.), Tiefgang vorn 24 Fuß 6 Zoll (7,46 Met.), hinten 26 Fuß 6 Zoll (8,07 Met.), bei einer Höhe der Stückpforten von 10 Fuß (3,05 Met.) über der Wasserlinie. Der Panzer ist 8 Zoll (203 Millim.) stark in der Batterie mit einer Unterlage von 10 Zoll (255 Millim.) Teakholz und reicht 6 Fuß 8 Zoll (2,03 Met.) unter die Wasserlinie.

Die Bewaffnung besteht aus 22 gezogenen Krupp'schen 300-Pfündern im Batteriedeck, vier leichteren Geschützen auf dem oberen Deck in bombenfesten Thürmen, sowie zwei Bug- und zwei Heckgeschützen.

Die Maschinen sind nach dem bekannten Maudslay'schen Dreicylindersystem gebaut und haben 1150 nominelle Pferdestärken. Die

drei Cylinder sind mit Dampfmänteln versehen, haben 95 Zoll (2410 Millim.) Durchmesser bei 4 Fuß 6 Zoll (1,37 Met.) Hub und sollen mit 25 bis 30 Pfd. Ueberdruck pro Quadratzoll (1,76 bis 2,11 Kilogrm. pro Quadratcentimeter) arbeiten und circa 64 Doppelhübe machen. Die Schieber werden durch Sell's patentirten Mechanismus, welcher im Engineer vom 29. Juni 1866 beschrieben ist, bewegt; bei ihm ist für jeden Cylinder nur ein einziger Schieber vorhanden, durch welchen die Expansion innerhalb der Grenzen von $^1/_3$ bis $^1/_6$ variirt werden kann. Die Oberflächencondensatoren enthalten 9272 Rohre von $^3/_4$ Zoll (19 Millim.) äußerem Durchmesser bei 8 Fuß 6 Zoll (2,59 Met.) Länge und sind nach dem Hall'schen Principe gebaut, so daß also der Dampf durch die Rohre geht, während das Condensationswasser dieselben umgiebt. Zwei doppeltwirkende direct vom Dampfkolben getriebene Pumpen von $17^1/_2$ Zoll (445 Millim.) Durchmesser treiben dieses Wasser durch die Condensatoren und zwar ein Quantum von 12000 Gallons (54522 Liter) pro Minute.

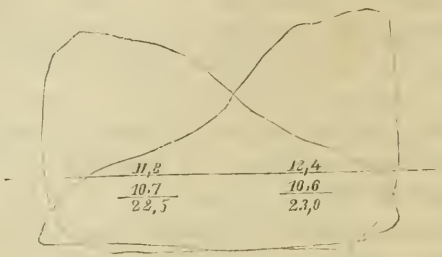
Acht Kessel mit je fünf Feuerungen, deren Roste 7 Fuß 6 Zoll (2,28 Met.) lang und 2 Fuß $11^1/_2$ Zoll (0,902 Met.) breit sind, liefern den erforderlichen Dampf. Diese Kessel sind gewöhnliche Röhrenkessel mit zusammen 4400 messingenen Röhren von $2^1/_2$ Zoll (64 Millim.) äußerem Durchmesser bei 6 Fuß 6 Zoll (1,97 Met.) Länge und haben Field'sche Ueberhitzer mit flachen Röhren.

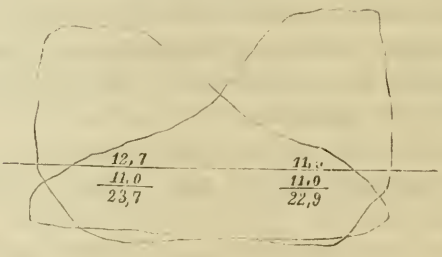
Die Schraube hat 23 Fuß (7 Met.) Durchmesser und vier Flügel, welche bei der Probefahrt auf 22 Fuß 6 Zoll (6,85 Met.) Steigung gestellt waren.

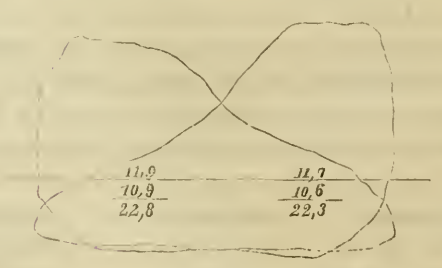
Es wurde nun die gemessene Seemeile (1,85 Kilometer) sechsmal befahren, um daraus einen mittleren Werth zu gewinnen; dabei waren die äußeren Umstände nicht sehr günstig, denn das Schiff war vollständig getakelt, der Wind blies ziemlich stark und die den Fluß passirenden Fahrzeuge nöthigten den „König Wilhelm“ öfters von seinem Curse abzuweichen. Dennoch gaben die sechs Fahrten folgendes günstige Resultat:

	Dampfspannung in Pfunden (Kilogram.)	Umdrehungen der Schraube	Geschwindigkeit in Knoten (Kilometer)
1. Meile	30 (2,11)	$63^2/_3$	15,652 (28,956)
2. „	$30^1/_2$ (2,15)	63	13,139 (24,307)
3. „	30 (2,11)	$63^2/_3$	15,652 (28,956)
4. „	30 (2,11)	$63^2/_3$	13,846 (25,615)
5. „	$30^1/_2$ (2,15)	$63^2/_3$	14,400 (26,600)
6. „	$31^1/_2$ (2,21)	$65^1/_3$	15,652 (28,956)

Im Mittel ergab sich also die Zahl der Umdrehungen zu 64, während die mittlere Geschwindigkeit 14,721 Knoten (27,234 Kilomtr.) erreichte. Der mittlere Dampfdruck am Indicator war 22,483 Pfd. (1,57 Kilogrm.), der Vacuumstand $27^1/_2$ bis $28^1/_2$ Zoll (700 bis 725 Millim.) und die mittlere indicirte Pferdstärke = 8344 oder $7^1/_4$ mal der nominellen Pferdestärke. Auf der sechsten Fahrt erreichte die indicirte Pferdestärke sogar die hohe Zahl 8663, bei einem mittleren Dampfdrucke von 22,866 Pfd. (1,60 Kilogrm.). Die nachstehenden drei Diagramme sind während der Fahrt auf der sechsten Meile genommen.







Das gesammte Gewicht von Maschinen, Kesseln mit Wasser darin ist 1057 tons (21,985 Ctr.) oder 2/4 Ctr. pro indicirte Pferdestärke. Das Deplacement des Schiffes bei der Probefahrt war 9602 tons (4993 Last), der Querschnitt des eingetauchten Hauptspant gleich 1313 Quadratfuß (122 Qdrtmtr.). Im Kohlenraume können 870 tons (18,100 Ctr.) Steinkohlen untergebracht werden.

Das stärkste Schiff der englischen Marine, der „Hercules", ist 325 Fuß (99 Met.) lang, also 30 Fuß (9,14 Met.) kürzer als der „König Wilhelm", 59 Fuß (17,98 Met.) breit, hat 50 nominelle Pferdestärken mehr, aber ungefähr dieselbe indicirte Pferdestärke, nur 8680 tons (4514 Last) Deplacement, kann daher auch weniger Kohlen mit sich führen, nämlich nur 600 tons (12,480 Ctr.), außerdem ist sein Panzer auch schwächer als der des „König Wilhelm." Zum Vergleiche beider Schiffe mögen noch die Coefficienten nach Armstrong's und Atharton's Formeln dienen. Diese sind:

	für den „König Wilhelm"	für den „Hercules"
$\frac{\text{Geschwindigkeit}^3 \times \text{Hauptspannung}}{\text{indicirte Pferdestärke}}$	= 500	= 488
$\frac{\text{Geschwindigkeit}^3 \times \text{Deplacement}^{\frac{2}{3}}}{\text{indicirte Pferdestärke}}$	= 172	= 157

Wären die Umstände für den „König Wilhelm" bei der Probefahrt günstiger gewesen, so würden seine Coefficienten noch mehr die des „Hercules" übertroffen haben.

Die preußische Marine besitzt somit in dieser schönen Panzerfregatte eines der trefflichsten und allen anderen weit überlegenen Schiffe. R. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1869, Bd. XIII S. 337.)

XXII.

Umpherston's selbstthätige Expansionssteuerung.

Nach dem Engineer, März 1869, S. 204.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Nach einer der Institution of Engineers in Scotland vorgelegten Abhandlung kann diese Steuerung an jeder Dampfmaschine angebracht werden, ohne Veränderung der Schiebersteuerung derselben; sie soll dazu dienen, auf eine einfache und zuverlässige Art eine fast gleichförmige Geschwidigkeit ohne eine Drosselklappe zu erzielen, wie veränderlich auch der Widerstand seyn mag.

Zur Regelung des Dampfzuflusses wird ein entlastetes Ventil nahe dem Vertheilungsschieber angebracht; die Ventilflächen schließen nicht dampfdicht auf die Sitze und gehen gleichzeitig wie Kolben in kurzen Cylindern. Dieses Ventil öffnet sich beim normalen Gang zweimal

während jeder Kurbeldrehung und erhält seine Bewegung von einem kleinen Excenter von der Regulatorspindel aus.

In Fig. 5 ist A dieses Excenter, welches durch die Stirnräder R und r bewegt wird. Von A aus wird der Hebel B beständig hin- und herschwingen. Wenn die Nasen bei C in Berührung sind, so wird das Ventil (L ist die Ventilstange) geöffnet, wenn der Hebel B nach rechts schwingt und den Hebel D mitzieht. In Folge des eigenen Gewichtes, oder unterstützt durch den Zug eines Gewichtes oder einer Feder, schließt sich das Ventil von selbst, wenn der Arm B nach links geht.

Der Hebel D steht nur, wie aus der Figur ersichtlich ist, durch die Stange E und den Doppelhebel F in Verbindung mit der Regulatorhülse h. Wird diese in Folge des Auf- oder Niederganges der Kugeln verschoben, so geht der Hebel D nieder oder in die Höhe.

Ein Niedergehen des Hebels D bedingt aber ein Absperren des Ventiles, da die Nase an B jene an D nicht erfassen, die Ventilstange somit nur dem Zuge des Gewichtes folgen wird, so lange bis für die normale Geschwindigkeit der Regulator die normale Lage erhält.

Geht aber der Hebel über die Mittellage hinauf — bedingt durch das Fallen der Kugeln bei geringerer Geschwindigkeit —, so kommen die Nasen bei G in Eingriff; es verhindert sodann der Arm G eine Verschiebung des Hebels D nach links, gleichbedeutend dem Absperren des Ventiles, so lange derselbe über der Mittellage bleibt, d. h. es bleibt das Expansionsventil geöffnet, der volle Dampf gelangt so lange in den Cylinder als es der Vertheilungsschieber gestattet. Da hierbei die zugelassene Dampfmenge größer ist, als wenn das Expansionsventil regelmäßig spielt, so wird die Geschwindigkeit der Maschine bis zur normalen Höhe gesteigert, die Kugeln werden auseinanderschwingen, die Hülse h wird aufwärts gehoben, der Hebel D fällt, die Nasen bei G müssen außer, jene bei C in Wirksamkeit treten, somit wird die regelmäßige Expansion fortgesetzt.

Der Stift bei K, an welchen der mit dem Hebel D verbundene Hebel anstößt, verhindert eine zu weite Bewegung der Ventilstange nach links, wenn die Nasen C durch den Regulator ausgerückt werden.

Der Widerstand, welchen der Regulator für die Wirkungsweise des Hebelmechanismus zu überwinden hat, ist sehr klein, so daß eine geringe Geschwindigkeitsänderung genügt, denselben zu überwinden; ebenso gering ist die nöthige Aenderung des Ausschlagwinkels des Regulators um die Nasen aus- und wieder einzurücken, daher eine geringe Vergrößerung oder Verringerung der Geschwindigkeit auf das Expansionsventil

wirkt und jene corrigirt. Dabei arbeitet der Mechanismus ohne Geräusch, ist leicht adjustirt und in guter Ordnung gehalten.

Diese Expansionssteuerung ist bereits an einigen größeren Maschinen in Verwendung und bewährt sich vollkommen. J. Z.

XXIII.

Snook's verbesserter Dampfhahn.

Nach dem Engineer, Februar 1869, S. 158.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Robert Snook nahm kürzlich auf den in Fig. 6 und 7 abgebildeten Dampfhahn in England ein Patent; Fig. 6 ist ein Längsschnitt, Fig. 7 ein Querschnitt durch denselben.

Als hauptsächlichste Abweichung von dem gewöhnlichen Dampfhahn erkennt man leicht die horizontale Anordnung des Hahnkegels A, dessen Bohrung je nach der Stellung die Dampffortleitung gestattet oder unterbricht. Bei dieser Anordnung wird eine ungleichförmige Abnutzung vermieden und der Abschluß wird durch den Dampfdruck selbst nur dichter gemacht; zugleich soll die Herstellung dieser Art Hähne billiger seyn. Es wird nämlich das Gewicht eines $^3/_4$ zölligen Snook'schen Hahnes um $^3/_4$ Pfund geringer angegeben als das für einen Hahn gewöhnlicher Construction nöthige Gewicht.

Der Griff B wird durch einen Schlitz des Hahnkörpers eingeführt, worauf der Hahnkegel A mit dem viereckigen Fortsatz C so eingeschoben wird, daß der letztere in ein entsprechendes Loch des Griffes einpaßt, wie dieß aus dem Querschnitt Fig. 7 zu entnehmen ist. Einmal zusammengesetzt, kann der Griff B nicht aus dem Hahn herausgenommen werden.

Ein Undichtwerden kann somit nur an diesem Schlitz und an der Dampfaustrittstelle zwischen dem Kegel und dem im Hahnkörper eingegossenen Canal D befürchtet werden; indeß bestätigte die Erfahrung diese Befürchtung selbst bei Versuchen mit Dampf von 100 Pfund Pressung nicht im Geringsten.

Den Erzeugungspreis gibt Snook für seinen Hahn um 10 bis 15 Proc. geringer an, als sich jener für den gewöhnlichen Dampfhahn herausstellt. J. Z.

XXIV.

Skizzen neuerer Holzbearbeitungsmaschinen; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

(Fortsetzung von Bd. CXCI S. 116.)

Mit Abbildungen auf Tab. II.

IV. Hobelmaschinen.

Die bis jetzt allgemein bekannten Holz-Hobelmaschinen bestehen dem Princip nach entweder aus einer horizontalen, schnell umlaufenden Welle, bei welcher die Schneiden der Hobeleisen parallel der Wellenachse sind, oder aus einer verticalen, sich drehenden Welle, bei welcher die Schneiden der Hobeleisen (die zum Schruppen hakenförmig, zum Schlichten geradlinig gestaltet sind) horizontale Ebenen beschreiben, während bei beiden Anordnungen das Arbeitsstück auf einem horizontalen Tisch gelagert ist, der wie auch die Welle durch Elementarkraft bewegt wird. Hier folgen nun Anordnungen von Hobelmaschinen, welche von den erwähnten mehr oder weniger abweichen.

1) Hobelmaschine zur Bearbeitung kleiner Stücke. — Eine solche Maschine hatte auf die letzte Welt-Ausstellung Gérard in Paris geliefert. Dem Princip nach besteht dieselbe aus einer in verticaler Ebene umlaufenden Scheibe, mit welcher zwei Hobelmesser verbunden sind, und gegen welche das Arbeitsstück von Hand gedrückt wird. Fig. 1 stellt einen verticalen Durchschnitt einer solchen Maschine durch die Achse der Scheibe dar. A ist die horizontale Welle der Scheibe, welche durch die Riemenscheibe C in Umdrehung gesetzt wird. B ist die erwähnte Scheibe mit den zwei Hobeleisen a und a'; die Scheibe hat circa 1 Meter im Durchmesser. D ist der Arbeitstisch, auf welchen das zu hobelnde Holz b gelegt und nachdem gegen die Scheibe gedrückt wird. Der Arbeitstisch ist an seinen Enden supportartig geführt und kann durch das Handrad E in verticaler Ebene verstellt werden. Der Druck des Holzes b gegen die Hobelscheibe wird von dem Handgriff c aus durch eine excentrische Scheibe F bewirkt, welche aber zunächst auf das Zwischenstück d, und somit auch auf das Arbeitsstück drückt. Das Aufbringen des Holzes geschieht also in sehr bequemer und schneller Weise, und es bedarf, wie man leicht ersieht, beim Wechseln der verschiedenen Arbeitsstücke und der Flächen derselben, des Anhaltens der Hobelscheibe nicht; nur um für besondere Fälle ein schnelles Anhalten der Scheibe bewirken zu können, ist ein Holzbrems f angeordnet, welcher durch Hebel gegen den Rand der Scheibe gedrückt werden kann. Die Hobelscheibe soll circa

250 Umdrehungen in der Minute machen. Da wo rechtwinkelig parallelepipedische Holzkörper in Masse auf allen vier Seitenflächen zu bearbeiten sind, möchte sich die beschriebene Maschine gewiß empfehlen, und dahin sprach sich auch die Prüfungscommission der Pariser Ausstellung über dieselbe aus.

2) Hobelmaschine mit schief stehender Arbeitsspindel. — Wir haben des Principes solcher Hobelmaschinen, das unseres Wissens von Hrn. Hoffmann in Breslau herrührt, bereits früher in diesem Journal (Bd. CLXIII S. 340) gedacht, und wollen hier dasselbe nur in Kürze wiederholen. Die Arbeitswelle ist weder in horizontaler noch in verticaler, sondern in schiefer Lage zum Arbeitstisch gelagert, derartig, daß die geradlinig geformten Schneiden der Hobeleisen bei Umdrehung der Welle eine Kegelfläche beschreiben, von welcher die tiefste Seite eine horizontale Linie ist. Diese Anordnung hat den Zweck, einerseits — wie bei den Maschinen mit horizontaler Arbeitswelle — das Schneiden der Messer in kleinen Bögen zu vermeiden, und andererseits — wie bei den Maschinen mit verticaler Messerwelle — zu verhindern daß die Schneiden der Hobeleisen eine Zeit lang die bereits bearbeitete Fläche berühren, überhaupt aber: möglichst glatte Flächen durch Maschinenhobeln herstellen zu können. Und in der That wird auch durch die in Rede stehende Maschine dieser Zweck in sehr vollkommener Weise erreicht, wenngleich auch dieselbe zu den theuersten der bis jetzt existirenden Hobelmaschinen zählt. In neuerer Zeit wird diese Maschine von Joh. Zimmermann in Chemnitz gebaut, durch welchen dieselbe auch in mehrfacher Beziehung verbessert wurde, und wir freuen uns in der Lage zu seyn, im Nachfolgenden die Skizze einer Maschine aus dieser Fabrik liefern zu können.

Die Maschine ist in Fig. 2 u. 3 in Vorderansicht und Seitenansicht dargestellt, und dient zum Hobeln für Hölzer von $1\frac{1}{2}$ Fuß Breite und 16 Fuß Länge. a ist die erwähnte schiefstehende Arbeitswelle mit ihrer Betriebsriemenscheibe A. Dieselbe wird durch die Vorgelegewelle b, welche von der Transmission ihre Umdrehung erhält, bewegt, indem von der Riemenscheibe C mittelst Leitrollen c ein Riemen um die Scheibe A gelegt wird. Das In- und Außergangsetzen der Welle b geschieht durch den Riemenrücker d, welcher sich vorn zur Hand des die Maschine bedienenden Arbeiters befindet. D ist die Hobelmesserscheibe; dieselbe ist bei dieser Maschine mit acht Stück Hobeleisen ausgerüstet, welche bequem in ihre richtige Lage eingestellt werden können. Sie muß wegen der verschiedenen Holzstärken zu dem Arbeitstisch E verstellt werden können, und dazu steht sie mit folgenden Theilen in Verbindung: die Nabe der

Scheibe geht zunächst abwärts in eine (nicht sichtbare) Hülse aus, welche durch zwei Schraubenmutterscheiben f ihren Abschluß erhält. Die Nabe sammt Hülse ist ferner mit einer Nuth versehen, und in diese greift eine an der Welle befestigte Feder, so daß die Messerscheibe sich auf ihrer Welle nur verschieben, nicht drehen kann. Zwischen einem Ansatz der Nabe und den Mutterscheiben f befindet sich auf jener Hülse eine zweite Hülse k drehbar. Diese Hülse ist äußerlich mit einem flachgängigen Gewinde versehen, zu welchem das Innere der Nabe des conischen Rades h die Mutter bildet, während das Aeußere dieser Nabe drehbar in dem Lager l gelagert ist. In das conische Rad h greift ein zweites conisches Rad m, dessen Welle durch das Bett F der Hobelmaschine geht, und die an ihrem Ende mit dem Handrade H versehen ist. Ein Drehen der Hülse k wird dadurch verhindert, daß das Ende des fixirten Stückes n in eine Längsnuth der Schraube eingreift. Man wird nun leicht einsehen, wie durch Drehen an dem Handrade H ein Heben und Senken der Messerscheibe bewerkstelligt werden kann.

Die Bewegung des Arbeitstisches E erfolgt ebenfalls von der schon erwähnten Vorgelegewelle b aus, nämlich durch die an ihrem zweiten Ende angeordnete Riemenscheibe K. Bei o (Fig. 2) befindet sich nämlich eine zweite Vorgelegewelle, welche durch die Riemenscheibe L und den Riemen p mit der Welle b in Verbindung steht. Außerdem befindet sich aber auf der Welle o noch eine längere Riementrommel q, und diese setzt — für den Hingang des Tisches beim Arbeiten — mittelst der Riemenscheibe M (lose und feste Scheibe) die Welle r in Umdrehung, welche das Getriebe für die an dem Tisch befindliche Zahnstange enthält. Für den schnelleren Rückgang des Tisches enthält übrigens die Welle r noch eine zweite kleinere Riemenscheibe (lose und feste Scheibe), welche durch gekreuzten Riemen mit der Trommel q verbunden ist. Beide Bewegungen können durch den doppelten Riemenrücker s bewerkstelligt, und ebenso kann durch denselben die Welle r ganz außer drehbarer Verbindung mit der Welle o gebracht werden.

Die Arbeitswelle dieser Maschine soll circa 130 Umdrehungen per Minute machen, wobei dieselbe circa vier Pferdestärken beansprucht. Wir sahen eine solche Maschine unlängst hier in Berlin in der Kampfmeier'schen Fabrik in Thätigkeit, und zeichneten sich die mit derselben gehobelten Flächen besonders durch große Sauberkeit und Glätte aus. Die Hobelspäne erhalten bei dieser Maschine Lockenform und werden alle nach einer gewissen Stelle hingeworfen.

3) Hobelmaschine mit rotirendem Tisch. — Diese Maschine hat in ihrer Wirkung viel Aehnlichkeit mit der sogenannten „Walzen-

hobelmaschine mit feststehendem Tisch," bei welcher nämlich gerade Bretter continuirlich gehobelt werden können, indem sie durch geriffelte Walzen fortbewegt werden. Bei der in Rede stehenden Maschine ist aber ein beweglicher Tisch vorhanden, der jedoch ringförmig gestaltet ist, und um seine Achse gedreht wird. Die Maschine empfiehlt sich besonders zum Hobeln von plattenförmigen Hölzern von gleicher Stärke, von welchen beim Arbeiten der Maschine stets neue aufgebracht werden können; sie kann aber auch, wie die erwähnte Walzenhobelmaschine, zum continuirlichen Hobeln von Bretern benutzt werden. Durch die Grundriß-Skizze Fig. 4 wollen wir das Princip der Construction dieser Maschine anschaulicher machen.

A ist der ringförmige, etwa 2 Fuß hohe Tisch, welcher drehbar auf seiner Unterlage angeordnet ist; letztere bildet das Gerüst der Maschine. Ueber dem Tisch, bei a, ist die horizontale Hobelmesserwelle angeordnet; die Lager der Zapfen dieser Welle sind in verticalen Führungen beweglich, und kann dadurch mit bekannten Hülfsmitteln die Messerwelle dem Tisch mehr oder weniger genähert werden. Die Messerwelle wird mittelst der Riemenscheiben b direct von der Transmission getrieben, und auf beiden Seiten derselben befindet sich eine horizontale Druckrolle c; diese sind durch Hebel belastet und kann dadurch das Arbeitsstück gegen den Tisch gedrückt werden. Unterhalb des Tisches befindet sich noch eine zweite Welle d, welche durch die Riemenscheibe f ebenfalls direct von der Transmission bewegt wird. Dieselbe enthält bei g ein verschiebbares Frictionsrad, welches mittelst der Frictionsscheibe h die Welle k bewegt. Diese setzt mittelst Schraube ohne Ende l und Schneckenrad m die Welle n in Umdrehung, welche wiederum mittelst des Getriebes p den Arbeitstisch A bewegt, indem dieser mit einem innen gezahnten Rade verbunden ist.

Eine solche Maschine ist neuerdings in der kgl. preußischen Artillerie-Werkstatt in Spandau in Thätigkeit, und wurde eigens zu dem Zwecke construirt: die eine nach außen tretende Fläche der Radfelgen, welche Fläche allen übrigen folgenden Operationen als Grundlage dient, in schneller Weise zu bearbeiten. Zur Befestigung dieser Körper auf dem Tische befinden sich in demselben Nuthen q, in welche sogenannte Geisfüße eingesetzt werden. Das Hobeln erfolgt, wie gesagt, continuirlich, indem während desselben immer neue Felgenstücke aufgebracht werden, was den Arbeiter vollständig beschäftigt. Nachdem solche Felgen zu einem Kranze zusammengebracht sind, wird, was wir beiläufig hier erwähnen wollen, jeder Kranz (der Durchschnitt eines solchen ist bei B gezeichnet) noch durch zwei besondere Maschinen bearbeitet; eine Maschine

fräſt nämlich die hohle kegelförmige Fläche r aus, und eine andere bearbeitet die äußere cylindriſche Fläche s und die nach dem Wagen zu liegende kegelförmige Fläche t, welche Maſchinen nur ſpecielles Intereſſe haben. Die in Rede ſtehende Hobelmaſchine findet in Spandau zum Felgenhobeln nicht vollauf Beſchäftigung, und wird dann auch hier zum Hobeln von Bretern benutzt, welche zwiſchen die Walzen c, c geſchoben werden; dieſe Arbeit geht, wie wir uns perſönlich überzeugt haben, auch ganz gut von ſtatten, wobei jedoch, wegen der ſtattfindenden Reibung auf dem Tiſch, ein Theil der die Welle d bewegenden Kraft nutzlos verloren gehen muß.

(Der Schluß folgt im nächſten Heft.)

XXV.

Réſener's Schraubenſchneidmaſchine und Univerſal-Schraubenkluppe.

Nach dem Practical Mechanic's Journal, Mai 1869, S. 33.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

1. Die Schraubenſchneidmaſchine.

Die Schraubenſchneidmaſchine von de Réſener in Paris unterſcheidet ſich weſentlich von einer Leitſpindeldrehbank dadurch, daß der Support mit dem Schneidſtahl nicht mit Hülfe einer Leitſpindel während dem Rundlaufen des Bolzens eine Verſchiebung erhält, ſondern dieſe durch eine mehr oder weniger ſchief geſtellte, ſich allmählich ſenkrecht auf die Drehbankſpindel verſchiebende Leitſchiene zugelaſſen wird. Die Schiefſtellung dieſer Leitſchiene hängt bei der gleichen Bewegungsübertragung von der Steigung des Gewindes ab.

Ein Blick auf die Figuren 13 bis 17 läßt das dieſer Maſchine zu Grunde gelegte Princip erkennen, aber auch den Umſtand, daß dieſe Maſchine nur zum Schneiden verhältnißmäßig kurzer Schraubenbolzen anzuwenden iſt.

Daſſelbe Princip hat Réſener bei einem tragbaren Werkzeug, einer Univerſal-Schraubenkluppe durchgeführt, auf welches wir nach der Beſchreibung der Maſchine zurückkommen.

Fig. 13 iſt die vordere Anſicht mit theilweiſem Schnitt,

Fig. 14 der entſprechende Grundriß,

Fig. 15 der Querſchnitt von Réſener's Schraubenſchneidmaſchine.

Fig. 16 ist das Detail des Vorgeleges, endlich

Fig. 17 ein Schnitt durch die verstellbare Leitschiene.

Das Gestell A trägt, wie bei einer Drehbank, links den Spindelstock, rechts den Reitstock mit dem Reitnagel C, den Support B mit dem Schneidstahl b_1, endlich an der rechten Seite noch die stellbare, während dem Schraubenschneiden sich allmählich vor- oder zurückbewegende Leitschiene D.

Auf der Hauptwelle (Spindel) E, welche von Hand mittelst der Kurbel e gedreht werden kann, sitzt fest das Stufenrad G; auf der Zwischenwelle I das Getriebe G_1, jedoch nicht im directen Eingriff mit G. Diesen bewerkstelligt das Transportrad g im Bügel g_1 gelagert (Fig. 16), welcher auf der Achse E_1 so verstellt werden kann, daß die Bewegung von der gewünschten Stelle ausgeht. Man ist auf diese Weise sehr leicht im Stande, dem Support eine verschieden große Geschwindigkeit zu ertheilen und hierdurch die Steigung des Gewindes zu ändern.

Um die fortschreitende Bewegung des Supportes zu besprechen, so sitzt an dem rechten Ende der Welle J, welche von der Zwischenwelle I durch die Zahnräder i und j ihre Drehung erhält, das Zahnrädchen c_2. Dieses steht im Eingriff mit der Zahnstange c oder c_1, welche an dem Führungsrahmen D_1 der Leitschiene D angegossen ist (Fig. 16). Diese Leitschiene D hat eine ähnliche Gestalt wie D_1 und ist um den Bolzen d drehbar gelagert. Die Stellschraube O mit der Mutter und Gegenmutter gestattet eine verschiedene Einstellung von D, eine Veränderung des Neigungswinkels.

Der Rahmen D_1 wird in die feste Führung A_1 des Gestelles eingeschoben, so daß, wie in Fig. 13 u. 14 gezeichnet ist, das Getriebe c_2 mit der Zahnstange c_1 oder auch umgekehrt, daß c_2 mit c im Eingriffe steht.

An dem Support ist eine Hülse angegossen, durch welche der Stiel der Gabel L gesteckt und mit Hülse von N geeignet festgestellt wird. Die Gabel L trägt nun die Führungsrolle I, welche durch das an dem Support wirkende Gewicht N_1 in steter Berührung mit der Leitschiene D gehalten wird. In dem Maaße als somit diese auf die bereits angezeigte Weise verschoben wird, gleitet der Support allmählich parallel zur Spindelachse weiter und der Schneidstahl b_1 schneidet ein Gewinde auf den wie üblich zwischen Spitzen sich drehenden Bolzen x ein.

Eine Aenderung der Ganghöhe wird bewerkstelligt durch Veränderung der Geschwindigkeitsübertragung von G auf G_1, also Vorschiebung des Zwischenrades g_1, oder durch Aenderung der Neigung der Leitebene D, natürlich auch durch beide Mittel zugleich.

Beabsichtigt man entgegengesetzte Gewinde zu schneiden, so kehrt man einfach die Stellung der Leitschiene um, d. h. schiebt den Führungsrahmen D_1 verkehrt ein, so daß das Getriebe c_2 mit der Zahnstange c in Eingriff kommt.[38]

Sind Schrauben mit mehrfachem Gewinde zu schneiden, so ändert man nach Vollendung des einen Ganges, ohne Verstellung des Supportes, die Stellung des Mitnehmers h an der Scheibe H, wodurch der Führer t und der Bolzen x um den nöthigen Winkel gedreht werden. Zu diesem Behufe sind mehrere Löcher in die Scheibe H eingedreht; in eines derselben ist der Mitnehmstift einzustecken.

2. Die Universal-Schraubenkluppe.

Wie schon oben bemerkt, hat Réfener dasselbe Princip des Schraubenschneidens auf ein Handwerkzeug angewendet, welches in Fig. 18 und 19 abgebildet ist und bei der großen Aehnlichkeit mit der beschriebenen Maschine wenig Worte zur Erklärung bedarf; gleiche Buchstaben bezeichnen in allen Figuren gleiche Theile der Construction.

Zunächst ist der zu schneidende Schraubenbolzen x vertical eingespannt in der Mitte des Kreuzstückes L_1, welches durch die Stangen l, l mit dem Rollenträger L verbunden ist, so daß sich die Rolle I unterhalb der Leitschiene D befindet. Der Zweck der um den oberen Theil der Stangen l, l gewundenen Spiralfedern r, r ist, die Rolle I in steter Berührung mit der Leitschiene zu erhalten. Die Verrückung derselben bedingt somit ein Auf- oder Abgehen des Bolzens x, welcher fix im Querkopf mit Hülfe der Schraube v befestigt ist.

Der Schneidstahl b macht somit die rotirende Bewegung; derselbe wird in ein Loch der Hülse H eingeschoben und mittelst einer Druckschraube nachgedrückt. Die Hülse H läßt sich mit Hülfe zweier Handhaben drehen, indem die im unteren Theile von H befindliche Schraube S in eine Nuth des festen Gestelles A eingreift; dieses ist unterhalb mit einem Ansatz x, x versehen, um leicht in einem Schraubstock eingespannt zu werden.

Das Getriebe h ist mit der Kluppenhülse H in Einem gegossen; bei der Drehung der Arme wird das mit h eingreifende Zahnrad G die

[38] In der in Fig. 14 gezeichneten Anordnung geht, wenn die Kurbel im Sinne des Uhrzeigers gedreht wird, die Leitschiene D heraus, der Support von links nach rechts, somit wird eine linksgängige Schraube auf x eingeschnitten. Ist die Lage von D verkehrt, so daß die Leitschiene bei derselben Drehung der Kurbel resp. des Schraubenbolzens x zurückgeht, der Support demgemäß von rechts nach links geschoben wird, so schneidet der Schneidstahl b_1 ein rechtsgängiges Schraubengewinde ein. J. Z.

drehende Bewegung auf die Zahnräder i, j endlich das Getriebe c_2 übertragen, welches im Eingriff steht mit der Zahnstange c oder c_1 an der Führungsscheibe D_1, je nachdem ein linkes oder ein rechtes Gewinde zu schneiden ist. J. Z.

XXVI.

Holman's Pumpe und Pumpenventile.

Nach Armengaud's Génie industriel, Mai 1869, S. 233.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die von Stephan Holman in Laurence-Pountney-Lane kürzlich patentirte Pumpe und Pumpenventile sind nach Engineering in Fig. 8 bis 11 abgebildet.

Fig. 8 zeigt die Pumpe im Längsschnitt, Fig. 9 im Querschnitt nach der Linie 1,2 der Fig. 8. Wie hieraus zu entnehmen ist, sind B, B zwei Pumpenkolben, welche an die gemeinschaftliche Kolbenstange D befestigt sind; b, b sind die Kolbenventile und E, E die Saugventile.

Die Kolben werden von dem hin- und herschwingenden Arm C bewegt. Dieser trägt am unteren Ende eine kleine Rolle, welche in den Schlitz d der Kolbenstange D eingreift. Der Arm C hat die Drehachse bei F, welche durch die Stopfbüchse f durchgeht, um außerhalb derselben das Aufsetzen des Pumpenschwengels zu gestatten.

Die Wirkungsweise der Pumpe ist leicht aus Fig. 8 zu entnehmen. Es sey nur noch bemerkt, daß man zu den Ventilsitzen leicht gelangen kann, wenn man den betreffenden Deckel P abschraubt.

Fig. 10 und 11 stellen Holman's Pumpenventile dar.

In Fig. 10 sind sechs Kautschukringe dicht aneinander um das cylindrische, siebförmig durchbrochene Ventilgehäuse A gezogen. Wird von Innen ein Druck ausgeübt, so dehnen sich die Ringe aus und gestatten den Abfluß der Flüssigkeit. Umgekehrt legen sich die Kautschukringe a um so dichter auf die Oeffnungen und hindern den Wasserretourgang, wenn der Druck eben von Außen ausgeübt wird. [39]

[39] Bei diesen Anordnungen dürfte der Wasserdurchgang nur in geringem Maaße erfolgen; vielleicht ist die Anordnung, welche in Fig. 12 skizzirt ist, vorzuziehen, bei welcher die einzelnen Kautschukringe a in schwach eingehobelten Nuthen rings über den Oeffnungen im Ventilgehäuse A liegen, und besser dichten, aber auch, wenn der Druck von Innen wirkt, größere Mengen austreten lassen werden. Aehnliches gilt für Fig. 11. J. Z.

Eine Ventilklappe ist in Fig. 11 im Querschnitt und im Grundriß gezeichnet. Hierbei liegen die Kautschukfäden auf der regelmäßig durchlöcherten Platte B auf und werden durch die Metallleisten a', a' festgehalten; im Uebrigen ist die Wirkungsweise wie oben.

J. Z.

XXVII.

Tabakpreßmaschine von Gebrüder Cope in Liverpool.

Nach dem Mechanics' Magazine, April 1869, S. 281.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die Tobacco Trade Review bringt die Beschreibung der von Gebrüder Cope in Liverpool construirten Tabakpreßmaschine, welche in der Fabrik der Richmond Cavendish Company in Anwendung ist und von welcher Fig. 25 den Längsschnitt, Fig. 26 die Vorderansicht darstellt. Die einfache Construction dieser Maschine läßt dieselbe auch für viele ähnliche Zwecke empfehlenswerth erscheinen.

A bezeichnet das starke gußeiserne Maschinengestell, an welches die runde Tischplatte B angeschraubt ist. Diese ist auf der oberen Seite genau abgeebnet und mit einer Oeffnung versehen, durch welche der bereits gepreßte Tabak durchgestoßen und auf geeignete Weise abgeführt wird. Ueber diesem Tisch dreht sich ruckweise die runde Platte C, welche nahe an dem Umfang eine Anzahl von Formöffnungen D besitzt. Die Drehachse dieser Platte bildet E, welche durch die fixe Tischplatte hindurch geht und am unteren Ende das Kegelrad F trägt im Eingriff mit C an der horizontalen Welle H. Am entgegengesetzten Ende derselben sitzt das Sperrrad I, in welches der Sperrhaken K eingreift.

Die angezeigte ruckweise Bewegung der Formplatte C geht von dem Zahnrade M an der Achse O aus, da der an dem Rade sitzende Stift L bei jeder Umdrehung des ersteren den Hebel N bewegt und dieser durch den Sperrhaken auf das Sperrrad I wirkt. Dadurch kommt stets eine neue Formöffnung unter den auf- und abgehenden Stempel P, dessen Bewegung von der Herzscheibe o' erfolgt. Die Herzscheibe ist in einem Viertel des Umfanges kreisförmig geformt, so daß der Stempel während je einer Viertel-Umdrehung in der höchsten und tiefsten Lage verharrt. Im ersten Falle rückt die Formplatte C weiter, eine frisch gefüllte Form kommt unter den Preßstempel; derselbe geht sodann nieder und bleibt

der Tabak eine Zeit hindurch unter dem starken Druck. Inzwischen füllt der bei der Maschine sitzende Arbeiter die nächste Formöffnung mit Tabak und bedeckt diesen mit einer dünnen, genau passenden Metallplatte, der Stempel geht in die Höhe und es wiederholt sich der Gang der Arbeit. Bemerkt muß noch werden, daß der gerade gepreßte Tabak durch das Weiterrücken der Formplatte unter den Drücker b gelangt und beim Niedergang des Stempels durch die oben erwähnte, gerade darunter befindliche Oeffnung im Tische B hindurch gedrückt und weiter befördert wird.

Der Antrieb der Maschine erfolgt von der Welle T mit der Voll- und Leerscheibe U,U auf das Getriebe S, das im Eingriff mit dem Rad M steht.

Soll die Formplatte C ausgewechselt werden, so lüftet man die Schraube e. J. Z.

XXVIII.

Himmer's Universalwerkzeug zum Gasröhrenlegen.

Nach dem Scientific American, Mai 1869, S. 280.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Das in Fig. 27 abgebildete — in der Form einer zweibackigen Schraubenkluppe ähnliche — Werkzeug eignet sich gleichzeitig, in Folge der Anbringung weiterer Bestandtheile als den Schneidbacken, zum Schneiden der Gewinde, zum Abschneiden der Röhren, zum Abputzen des Rostes 2c.

Die Kluppe enthält, wie gesagt, außer den Schneidebacken D die rotirende Schneide A im Lager B, ferner den Kratzbacken C.

Zur schnellen Auswechselung der Backen ist die Deckplatte G leicht abzuheben, da sie an einer Seite drehbar um die zu lüftende Schraube 1 gestellt und an der anderen Seite bei der Schraube 2 geschlitzt ist.

Die Schneidscheibe A läßt sich nach Herausnahme des Drehstiftes leicht entfernen und nach weiterem Entfernen einer Klemmschraube oder eines Stiftes des Zapfens B kann dieser mit Hülfe des Armes E, welcher in eine Schraubenspindel E_1 endet, so weit vorgerückt werden, daß B in den winkelförmigen Theil von H sich einlegt.

Zum Röhrenabschneiden kann dagegen der Arm F ausgeschraubt

und das Werkzeug sodann so benutzt werden wie der bekannte Zipsbausen'sche Röhrenabschneider.[40]

Daß für Reinigungszwecke das Rohr zwischen den Kratzbacken C und der Unterlage eingelegt wird, bedarf keiner besonderen Erwähnung.

J. Z.

XXIX.

Ueber Aufbewahrung der Mineralöle; von Dr. M. Zängerle.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß hölzerne Fässer, welche für andere Flüssigkeiten vollständig dicht erscheinen, die Mineralöle, namentlich das leichte Petroleum, sehr schnell durchlassen. Die Verluste, welche die Kaufleute auf diese Weise beim Lagern der Mineralöle erleiden, sind bei dem starken Handel mit diesen Oelen ziemlich hoch zu schätzen. Zudem wird die Atmosphäre der Lagerräume durch die Verdunstung der Mineralöle mit leicht entzündlichen Dämpfen geschwängert und dadurch Anlaß zu Explosionen und Brandunglücken gegeben.

Behufs Beseitigung dieser Uebelstände haben Paul Jacowenko[41] und später Bisard und Labarre[42] in Marseille Reservoirs zum Maganiziren der Mineralöle construirt, durch welche die Verdunstung und Entzündung der Oele auf wirksame Weise verhindert wird. Diese Oelreservoirs kommen jedoch nur selten in Anwendung, weil die Petroleumfässer geleert und beim Verkauf wieder gefüllt werden müssen, und weil die Anlage solcher Reservoirs erhebliche Kosten verursacht, wodurch die Lagerspesen erhöht werden.

Am einfachsten ist es, die Mineralöle in den Fässern, wie sie im Handel vorkommen, unter Wasser aufzubewahren. Es dient hierzu die in Fig. 22 im Verticaldurchschnitt und in Fig. 23 im Grundriß dargestellte Einrichtung, welche in jedem Keller- oder Hofraum ohne große Kosten herzustellen ist.

Auf dem Boden eines ausgemauerten, wasserdichten Bassins sind zwei Bohlen m so befestigt, daß sie eine schiefe Ebene bilden. Oben am

40 Beschrieben im polytechn. Journal Bd. CLXXXI S. 191.

41 Polytechn. Journal Bd. CLXXIX S. 275.

42 Polytechn. Journal Bd. CLXXXVIII S. 465.

Baſſin ſind an hölzernen Querſtücken p in derſelben Richtung zwei Bohlen n befeſtigt. Der Abſtand der beiden Bohlenpaare von einander richtet ſich nach dem Durchmeſſer der aufzubewahrenden Fäſſer. Das Baſſin wird mit Waſſer gefüllt und die Fäſſer bei A in das Baſſin und zwiſchen die Bohlen m und n gebracht. Da die Mineralöle leichter ſind wie Waſſer, ſo bewegen ſich die Fäſſer in der Richtung von A nach B aufwärts, bis ſie durch die in das Mauerwerk eingelaſſene Falle s aufgehalten werden. Will man die Fäſſer herausnehmen, ſo zieht man die Falle s, worauf ein Faß nach dem anderen in die Höhe ſteigt und bei B herausgenommen werden kann. Je nach Bedarf kann das Baſſin ſo weit angelegt werden, daß zwei oder mehrere Reihen von Fäſſern neben einander Platz haben.

Bei dem Aufbewahren der Mineralölfäſſer unter Waſſer dringt das letztere in die Holzporen ein und verhindert dadurch das Durchſickern und Verdunſten der Oele. Zugleich iſt bei dieſer Aufbewahrungsart jede Feuersgefahr, welche aus der leichten Entzündlichkeit der Mineralöle entſpringt, beſeitigt.

Nach einer Mittheilung der HHrn. Kaufleute Braun und Schaidler in Lindau ergaben Petroleumfäſſer, welche nach dem von mir vorgeſchlagenen Verfahren vom 27. Mai 1867 bis Ende September aufbewahrt wurden, nicht den geringſten Manco. Nachdem das Verfahren mittlerweile auch noch von anderer Seite in Ausführung gebracht wurde und vollkommen befriedigt hat, darf es als durch die Praxis bewährt betrachtet werden.

Um die Mineralöle in dem Verkaufsraum der Art aufzubewahren, daß keine Verdunſtung ſtattfinden kann und der Verkäufer ſelbſt beim Detailliren vor jeder Berührung mit dem Oel geſchützt bleibt, hat C. B. Teicher in Dippoldiswalde bei Dresden in neueſter Zeit einen Apparat conſtruirt, welcher ſich von anderen ähnlichen Apparaten durch Einfachheit und Billigkeit auszeichnet.

Derſelbe beſteht aus einem aus ſtarkem Weißblech gefertigten Cylinder a (Fig. 24) von 50 Pfund Inhalt. In den Cylinder wird bei b das Oel eingegoſſen. c iſt ein Cylinder von $^1/_4$ Zoll ſtarkem Glas, an dem eine Scala zu $^1/_4$, $^1/_2$, $^3/_4$ und $^1/_1$ Pfund angebracht iſt. Beim Verkauf hat man nun weiter nichts zu thun, als durch Oeffnen des Hahnes d die vom Käufer gewünſchte Quantität Oel in den Glascylinder einzulaſſen und hierauf den an demſelben angebrachten Auslaufhahn e zu öffnen, durch den das Oel in die unterzuhaltende Flaſche läuft. An dem Auslaufhahn e befindet ſich eine bewegliche Tropfſchale (die auf der Zeich-

nung fehlt), welche stets unter dem Hahn hängt, so lange nicht entleert wird.

Wie man sieht, gestattet der Apparat den Verkauf des Oeles ohne Waage und Gewicht, sowie ohne Trichter zu bewerkstelligen.

Der Preis eines solchen Apparates, holzfarbig lackirt, mit Namensaufschrift (Petroleum, Solaröl, Photogen, Ligroin ꝛc.) ist $5\frac{1}{2}$ Thlr.

XXX.

Ueber die physikalischen Eigenschaften und die Heizkraft des Petroleums und der Mineralöle; von H. Sainte-Claire Deville. Vierte Abhandlung. (Schluß.)

Aus den Comptes rendus, t. LXVIII p. 686; März 1869.

Nachdem ich in der ersten Abhandlung über diesen Gegenstand das von mir angewendete Verfahren zur Bestimmung der Heizkraft der Mineralöle kurz beschrieben und die Details der Methode in der zweiten Abhandlung mitgetheilt habe, gehe ich nach Vorausschickung einiger nothwendigen Bemerkungen schließlich zu den von mir bezüglich der Heizkraft jener Substanzen erhaltenen Resultaten über.

1. Die Nummern, unter denen im Folgenden die Mineralöle aufgeführt werden, sind dieselben, womit die betreffenden Oele in den drei vorhergehenden, von ihren physikalischen Eigenschaften und ihrer chemischen Zusammensetzung handelnden Abschnitten dieser Arbeit bezeichnet wurden. Hinsichtlich der Nummern 1 bis 12 verweise ich auf meine erste Abhandlung, hinsichtlich der Nummern 13 bis 41 auf die zweite und dritte Abhandlung.[43] Die Heizkraft ist nur bei denjenigen Oelen bestimmt worden, von welchen ich die zu diesem Zwecke hinreichenden Quantitäten besaß.

2. In den nachstehenden Tabellen bezeichnet die Zahl „verbrauchtes Oel" die während der ganzen Zeit, in welcher der Apparat mit der zu sehr genauen Bestimmungen erforderlichen Regelmäßigkeit in Thätigkeit war, verbrannte Quantität der betreffenden Mineralölsorte.

[43] Die erste Abhandlung wurde im polytechn. Journal Bd. CLXXXIX S. 50, die zweite in Bd. CXCII S. 204 und die dritte im vorhergehenden Heft S. 61 mitgetheilt.

3. Die Ziffer „erzeugter Dampf" gibt die Menge des während der gedachten Zeit erzeugten und condensirten trockenen Dampfes an.

4. Die Temperatur des condensirten Wassers, in dem Augenblicke wo es in den Generator zurückgelangt, ist unter der Bezeichnung „Temperatur des Speisewassers" angegeben.

5. Die „Menge des in die Esse getretenen Wassers" drückt das Volum des zum Abkühlen der Condensationsflächen bestimmten Wassers aus, durch welche der Wasserdampf und die Verbrennungsgase sehr nahezu auf die umgebende Temperatur zurückgeführt werden.

6. Die „Differenz der Temperaturen dieses Wassers" im Augenblick seines Eintretens in den Kühlapparat und im Augenblick seines Austrittes aus demselben, multiplicirt mit der „Menge des in die Esse getretenen Wassers," ergibt die Anzahl der „in der Esse abgegebenen Wärmeeinheiten."

7. Die „Temperatur der Gase beim Austritte" aus der Esse wurde in dem Zeitpunkt bestimmt, wo die Verbrennungsproducte aus dem Kühlapparat treten.

8. Die „Temperatur der Luft beim Eintritte" wurde in dem Zeitpunkt bestimmt, wo die (in vielen Fällen vorher künstlich etwas erhitzte und feucht gemachte) Luft zur Unterhaltung des Verbrennungsprocesses in den Herd eindringt; die Ziffern für die Temperatur der Gase bei ihrem Austritt und für die Temperatur der Luft bei ihrem Eintritt müssen bei einem gut gelungenen Versuche einander möglichst gleich seyn.

9. Die „Menge des durch 1 Kilogrm. Oel erzeugten Dampfes" gestattet die Anzahl von Wärmeeinheiten zu berechnen, welche 1 Kilogrm. Oel bei seiner Verbrennung erzeugte, um das Speisewasser von der in der dritten Zeile der Tabellen angegebenen Temperatur auf die Temperatur von 100° zu bringen, somit es unter dem Druck von 760 Millimet. zu verflüchtigen.

10. Die auf diese Weise berechnete, 1 Kilogrm. Oel entsprechende Anzahl von Wärmeeinheiten ist in den Tabellen unter der Bezeichnung „Wärmeeinheiten des Dampfes" angegeben.

11. Die Bezeichnung „Anzahl der in der Esse abgegebenen Wärmeeinheiten," welche sich gleichfalls auf den Verbrauch von 1 Kilogrm. Oel bezieht, wurde schon oben erklärt.

12. Ich habe den Wärmeverlust bestimmt, welchen der freiliegende Theil meines Dampfgenerators im Verlaufe einer Minute erlitt; multiplicirt mit der zur Verbrennung von 1 Kilogrm. Oel erforderlichen Zeit,

repräsentirt derselbe die in den Tabellen aufgeführte „Anzahl der durch Strahlung verlorenen Wärmeeinheiten."

13. Die Summe dieser drei letzteren Werthe endlich gibt die Anzahl der Wärmeeinheiten, welche 1 Kilogrm. Mineralöl bei seiner Verbrennung liefern kann. Diese Summe bezeichne ich als „Heizkraft."

1) Schweres Oel aus West-Virginien; als Maschinenschmieröl benutzt, kommt zu White-Oak, in den unteren Etagen der Steinkohlenformation, in ungefähr 135 Meter Teufe vor. Von Hrn. Foucou erhalten.

Verbrauchtes Oel	16,664 Kilogr.
Erzeugter Dampf	243 Kil.
Temperatur des Speisewassers	22,5° C.
Menge des in die Esse getretenen Wassers	1441 Kil.
Differenz der Temperaturen dieses Wassers	13,23°
Temperatur der Gase beim Austritt	26,60°
Temperatur der Luft beim Eintritt	27,0°
Menge des durch 1 Kilogrm. Oel erzeugten Dampfes	14,584 Kil.
Wärmeeinheiten des Dampfes	8960
Anzahl der in der Esse abgegebenen Wärmeeinheiten	1144
Durch Strahlung verlorene Wärmeeinheiten	76
Heizkraft	10180

2) Leichtes Oel aus West-Virginien; zur Leuchtölfabrication verwendet. Vorkommen zu Burning-Springs, in den oberen devonischen Sandsteinen, in etwa 220 Met. Teufe. Von Foucou eingesendet.

Verbrauchtes Oel	20,480 Kil.
Erzeugter Dampf	298 Kil.
Temperatur des Speisewassers	22,4°
Menge des in die Esse getretenen Wassers	1713 Kil.
Differenz der Temperaturen dieses Wassers	14,39°
Temperatur der Gase beim Austritt	27,5°
Temperatur der Luft beim Eintritt	27,5°
Menge des durch 1 Kil. Oel erzeugten Dampfes	14,553 Kil.
Wärmeeinheiten des Dampfes	8943
Anzahl der in der Esse abgegebenen Wärmeeinheiten	1203
Durch Strahlung verlorene Wärmeeinheiten	77
Heizkraft	10223

3) Leichtes Oel aus Pennsylvanien, in den Brenn- oder Beleuchtungsöl-Fabriken am meisten verwendet. Vorkommen zu Oil-Creek in der dritten Sandsteinschicht der dortigen oberen Devonformation in einer Teufe von ungefähr 200 Meter. Grünlich gefärbt; fluorescirend. Von Foucou erhalten.

Verbrauchtes Oel	16,581 Kil.
Erzeugter Dampf	233 Kil.
Temperatur des Speisewassers	22,5°
Menge des in die Esse getretenen Wassers	1374 Kil.
Differenz der Temperaturen dieses Wassers	15,11°
Temperatur der Gase beim Austritt	27,5°

Temperatur der Luft beim Eintrit	27,5°
Menge des durch 1 Kil. Oel erzeugten Dampfes .	14,052 Kil.
Wärmeeinheiten des Dampfes	8635
In der Esse abgegebene Wärmeeinheiten . . .	1252
Durch Strahlung verlorene Wärmeeinheiten . .	76
Heizkraft	9963

4) Schweres Oel aus Ohio; in Folge der Concurrenz der virginischen Oele nur noch wenig verwendet. Schwarz, zähflüssig. Von Foucou eingesendet.

Verbrauchtes Oel	11,961 Kil.
Erzeugter Dampf	178 Kil.
Temperatur des Speisewassers	25,4°
Menge des in die Esse getretenen Wassers . . .	1195 Kil.
Differenz der Temperaturen dieses Wassers . . .	12,20°
Temperatur der Gase beim Austritt	33,3°
Temperatur der Luft beim Eintritt	33,5°
Menge des durch 1 Kil. Oel erzeugten Dampfes .	14,881 Kil.
Wärmeeinheiten des Dampfes	9101
In der Esse abgegebene Wärmeeinheiten . . .	1219
Durch Strahlung verlorene Wärmeeinheiten . .	79
Heizkraft	10993

5) Schweres Oel aus Pennsylvanien, von Plumers Farm am Alleghany-Flusse oberhalb der Stadt Franklin; in ungefähr 200 Meter Teufe in den hängenden Sandsteinschichten der oberen devonischen Formation vorkommend; als Schmieröl benutzt. Eingesendet von Foucou.

Verbrauchtes Oel	10,583 Kil.
Erzeugter Dampf	162 Kil.
Temperatur des Speisewassers	23,9°
Menge des in die Esse getretenen Wassers . . .	1015 Kil.
Differenz der Temperaturen dieses Wassers . . .	12,50°
Temperatur der Gase beim Austritt	26,9°
Temperatur der Luft beim Eintritt	27,4°
Menge des durch 1 Kil. Oel erzeugten Dampfes .	15,305 Kil.
Wärmeeinheiten des Dampfes	9384
In der Esse abgegebene Wärmeeinheiten . . .	1199
Durch Strahlung verlorene Wärmeeinheiten . .	89
Heizkraft	10672

6) Amerikanisches, in Paris aus dem Handel bezogenes Petroleum (zweifelsohne pennsylvanisches). Schwarz, blau fluorescirend.

Verbrauchtes Oel	9,332 Kil.
Erzeugter Dampf	132 Kil.
Temperatur des Speisewassers	24,3°
Menge des in die Esse getretenen Wassers . . .	678 Kil.
Differenz der Temperaturen dieses Wassers . . .	14,25°
Temperatur der Gase beim Austritt	29,0°
Temperatur der Luft beim Eintritt	29,0°
Menge des durch 1 Kil. Oel erzeugten Dampfes .	14,145 Kil.

Wärmeeinheiten des Dampfes	8668
In der Esse abgegebene Wärmeeinheiten . . .	1035
Durch Strahlung verlorene Wärmeeinheiten . .	68
Heizkraft	9771

7) Schweres Oel der Pariser Gasgesellschaft (aus Steinkohlen gewonnen).

Verbrauchtes Oel	14,092 Kil.
Erzeugter Dampf	180 Kil.
Temperatur des Speisewassers	11,5°
Menge des in die Esse getretenen Wassers . . .	745 Kil.
Differenz der Temperaturen dieses Wassers . . .	16,94°
Temperatur der Gase beim Austritt	14,0°
Temperatur der Luft beim Eintritt	14,0°
Menge des durch 1 Kil. Oel erzeugten Dampfes .	12,770 Kil.
Wärmeeinheiten des Dampfes	7983
In der Esse abgegebene Wärmeeinheiten . . .	866
Durch Strahlung verlorene Wärmeeinheiten . .	67
Heizkraft	8916

8) Petroleum aus der Gemeinde Salo in Parma. Dünnflüssig, klar, bernsteingelb gefärbt; blau fluorescirend. Von Commandeur de Vincenzi erhalten.

Verbrauchtes Oel	15,224 Kil.
Erzeugter Dampf	212,5 Kil.
Temperatur des Speisewassers	23,9°
Menge des in die Esse getretenen Wassers . . .	825 Kil.
Differenz der Temperaturen dieses Wassers . . .	18,2°
Temperatur der Gase beim Austritt	32,1°
Temperatur der Luft beim Eintritt	32,5°
Menge des durch 1 Kil. Oel erzeugten Dampfes .	13,960 Kil.
Wärmeeinheiten des Dampfes	8557
In der Esse abgegebene Wärmeeinheiten . . .	1502
Durch Strahlung verlorene Wärmeeinheiten . .	62
Heizkraft	10121

9) Oel aus Java, Gemeinde Dandang-Ilo (District Timaacon, Residentschaft Rembang); von Hrn. von Baumhauer erhalten.

Verbrauchtes Oel	8,252 Kil.
Erzeugter Dampf	124 Kil.
Temperatur des Speisewassers	17,8°
Menge des in die Esse getretenen Wassers . . .	1075 Kil.
Differenz der Temperaturen dieses Wassers . . .	10,83°
Temperatur der Gase beim Austritt	22,5°
Temperatur der Luft beim Eintritt	22,8°
Menge des durch 1 Kil. Oel erzeugten Dampfes .	15,021 Kil.
Wärmeeinheiten des Dampfes	9306
In der Esse abgegebene Wärmeeinheiten . . .	1410
Durch Strahlung verlorene Wärmeeinheiten . .	115
Heizkraft	10831

10) Oel aus Java, Gemeinde Tjibodas-Fanggah (District Madja, Residentschaft Cheribon). Von v. Baumhauer erhalten.

Verbrauchtes Oel	8,932 Kilogr.
Erzeugter Dampf	122 Kil.
Temperatur des Speisewassers	16,9°
Menge des in die Esse getretenen Wassers	622 Kil.
Differenz der Temperaturen dieses Wassers	15,13°
Temperatur der Gase beim Austritt	25,2°
Temperatur der Luft beim Eintritt	25,2°
Menge des durch 1 Kil. Oel erzeugten Dampfes	13,658 Kil.
Wärmeeinheiten des Dampfes	8469
In der Esse abgegebene Wärmeeinheiten	1053
Durch Strahlung verlorene Wärmeeinheiten	71
Heizkraft	9593

11) Oel aus Java, Gemeinde Gogor (District Kendong, Residentschaft Sarabaya) Von v. Baumhauer erhalten.

Verbrauchtes Oel	7,934 Kil.
Erzeugter Dampf	112 Kil.
Temperatur des Speisewassers	16,8°
Menge des in die Esse getretenen Wassers	669 Kil.
Differenz der Temperaturen dieses Wassers	16°
Temperatur der Gase beim Austritt	23,2°
Temperatur der Luft beim Eintritt	24°
Menge des durch 1 Kil. Oel erzeugten Dampfes	14,116 Kil.
Wärmeeinheiten des Dampfes	8754
In der Esse abgegebene Wärmeeinheiten	1349
Durch Strahlung verlorene Wärmeeinheiten	80
Heizkraft	10183

12) Oel von Bechelbronn im Elsaß. Destillationsproduct; von Boussingault erhalten.

Verbrauchtes Oel	7,898 Kil.
Erzeugter Dampf	113 Kil.
Temperatur des Speisewassers	22,9°
Menge des in die Esse getretenen Wassers	556 Kil.
Differenz der Temperaturen dieses Wassers	15,15°
Temperatur der Gase beim Austritt	31,2°
Temperatur der Luft beim Eintritt	32,3°
Menge des durch 1 Kil. Oel erzeugten Dampfes	14,308 Kil.
Wärmeeinheiten des Dampfes	8786
In der Esse abgegebene Wärmeeinheiten	842
Durch Strahlung verlorene Wärmeeinheiten	80
Heizkraft	9708

14) Rohes Petroleum von Bechelbronn; zähflüssig. Von Hrn. Le Bel eingesendet.

Verbrauchtes Oel	11,886 Kil.
Erzeugter Dampf	171 Kil.

Temperatur des Speisewassers	22,6°
Menge des in die Esse getretenen Wassers	962 Kil.
Differenz der Temperaturen dieses Wassers	13,42°
Temperatur der Gase beim Austritt	27,7°
Temperatur der Luft beim Eintritt	27,5°
Menge des durch 1 Kil. Oel erzeugten Dampfes	14,387 Kil.
Wärmeeinheiten des Dampfes	8839
In der Esse abgegebene Wärmeeinheiten	1111
Durch Strahlung verlorene Wärmeeinheiten	80
Heizkraft	10030

15) Petroleum von Schwabweiler (Elsaß); von Hrn. Sanyas eingesendet.

Verbrauchtes Oel	8,787 Kil.
Erzeugter Dampf	135 Kil.
Temperatur des Speisewassers	25,5°
Menge des in die Esse getretenen Wassers	562 Kil.
Differenz der Temperaturen dieses Wassers	15,5°
Temperatur der Gase beim Austritt	27,6°
Temperatur der Luft beim Eintritt	25,5°
Menge des durch 1 Kil. Oel erzeugten Dampfes	15,364 Kil.
Wärmeeinheiten des Dampfes	9395
In der Esse abgegebene Wärmeeinheiten	991
Durch Strahlung verlorene Wärmeeinheiten	72
Heizkraft	10458

21) Petroleum aus Ostgalizien; von Hrn. Ami Boué zu Wien eingesendet.

Verbrauchtes Oel	11,665 Kil.
Erzeugter Dampf	166 Kil.
Temperatur des Speisewassers	24,9°
Menge des in die Esse getretenen Wassers	1043 Kil.
Differenz der Temperaturen dieses Wassers	13,6°
Temperatur der Gase beim Austritt	31,2°
Temperatur der Luft beim Eintritt	32,6°
Menge des durch 1 Kil. Oel erzeugten Dampfes	14,229 Kil.
Wärmeeinheiten des Dampfes	8709
In der Esse abgegebene Wärmeeinheiten	1215
Durch Strahlung verlorene Wärmeeinheiten	81
Heizkraft	10005

22) Oel aus Westgalizien; von Ami Boué erhalten.

Verbrauchtes Oel	15,207 Kil.
Erzeugter Dampf	225 Kil.
Temperatur des Speisewassers	24,4°
Menge des in die Esse getretenen Wassers	1245 Kil.
Differenz der Temperaturen dieses Wassers	13,6°
Temperatur der Gase beim Austritt	28,9°
Temperatur der Luft beim Eintritt	28,9°
Menge des durch 1 Kil. Oel erzeugten Dampfes	14,795 Kil.

Wärmeeinheiten des Dampfes	9042
In der Esse abgegebene Wärmeeinheiten . . .	1113
Durch Strahlung verlorene Wärmeeinheiten . .	76
Heizkraft	10231

39) Rohes Schieferöl von Vagnas (Ardèche-Departement). Von Hrn. Guez eingesendet.

Verbrauchtes Oel	13,551 Kil.
Erzeugter Dampf	174 Kil.
Temperatur des Speisewassers	24°
Menge des in die Esse getretenen Wassers . . .	1066 Kil.
Differenz der Temperaturen dieses Wassers . . .	14,2°
Temperatur der Gase beim Austritt	30°
Temperatur der Luft beim Eintritt	33,6°
Menge des durch 1 Kil. Oel erzeugten Dampfes .	12,840 Kil.
Wärmeeinheiten des Dampfes	7871
In der Esse abgegebene Wärmeeinheiten . . .	1117
Durch Strahlung verlorene Wärmeeinheiten . .	58
Heizkraft	9046

40) Rohes Schieferöl von Autun (Fabrik du Ruet, den HHrn. de Champeaux, Bazin und Rodary gehörend).

Verbrauchtes Oel	8,171 Kil.
Erzeugter Dampf	118 Kil.
Temperatur des Speisewassers	24,4°
Menge des in die Esse getretenen Wassers . . .	613 Kil.
Differenz der Temperaturen dieses Wassers . . .	13,3°
Temperatur der Gase beim Austritt	30°
Temperatur der Luft beim Eintritt	31,5°
Menge des durch 1 Kil. Oel erzeugten Dampfes .	14,442 Kil.
Wärmeeinheiten des Dampfes	8876
In der Esse abgegebene Wärmeeinheiten . . .	997
Durch Strahlung verlorene Wärmeeinheiten . .	77
Heizkraft	9950

41) Schweres Fichtenöl, von Hrn. Dives zu Mont-de-Marsan eingesendet. Ungefärbt; blau fluorescirend; zähflüssig und klebrig.

Verbrauchtes Oel	11,115 Kil.
Erzeugter Dampf	164 Kil.
Temperatur des Speisewassers	23,5°
Menge des in die Esse getretenen Wassers . . .	873 Kil.
Differenz der Temperaturen dieses Wassers . . .	12,8°
Temperatur der Gase beim Austritt	26,9°
Temperatur der Luft beim Eintritt	27,3°
Menge des durch 1 Kil. Oel erzeugten Dampfes .	14,754 Kil.
Wärmeeinheiten des Dampfes	9005
In der Esse abgegebene Wärmeeinheiten . . .	1005
Durch Strahlung verlorene Wärmeeinheiten . .	71
Heizkraft	10081

42) Producte aus Fabriken.

Fabrik zu La Condemine. [44]

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 4.
Specifisches Gewicht	0,900	0,8699	0,9333	0,972
bei der Temperatur von	26,7°	29,4°	25,9°	29,0°
Verbrauchtes Oel	13,353 Kil.	14,113 Kil.	13,524 Kil.	9,210 Kil.
Erzeugter Dampf	182 Kil.	192 Kil.	190,5 Kil.	128 Kil.
Temperatur des Speisewassers	24,7°	28,9°	23,1°	24,0°
Menge d. in d. Esse getret. Wassers	1180 Kil.	982 Kil.	830 Kil.	620 Kil.
Differ. der Temperat. dieses Wassers	12,0°	13,5°	14,6°	13,72°
Temper. d. Gase beim Austritt	22,7°	28,7°	28,9°	29,0°
Temper. d. Luft beim Eintritt	22,7°	28,9°	29,0°	29,2°
Menge d. durch 1 Kil. Oel erz. Dampfes	13,629 Kil.	13,641 Kil.	14,083 Kil.	13,823 Kil.
Wärmeeinheiten des Dampfes	8345	8297	8646	8506
In d. Esse abgegeb. Wärmeeinheiten	1060	939	896	919
Durch Strahlung verlorene Wärmeeinh.	71	67	70	69
Heizkraft	9476	9303	9612	9494

Fabrik des Hrn. Cogniet zu Nanterre. [45]

Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 4.	Nr. 5.
0,7963	0,848	0,9199	0,9052	0,8309
29,5°	25,0°	30,0°	25,0°	28,0°
4,288 Kil.	14,870 Kil.	14,225 Kil.	15,497 Kil.	11,816 Kil.
68 Kil.	222,5 Kil.	199 Kil.	198 Kil.	168,5 Kil.
23,0°	22,1°	24,5°	21,6°	21,3°
187 Kil.	766 Kil.	1070 Kil.	665 Kil.	764 Kil.
19,2°	17,5°	12,2°	16,3°	19,84°
29,2°	28,1°	28,1°	29,2°	31,2°
29,2°	28,1°	28,3°	29,0°	31,5°
15,859 Kil.	14,963 Kil.	13,999 Kil.	12,777 Kil.	14,223 Kil.
9737	9201	8569	7863	8757
837	907	918	699	1014
74	64	67	61	65
10648	10172	9554	8623	9836.

[44] Die Fabrik zu La Condemine erzeugt nachstehende Producte:
Nr. 1. Rohes Schieferöl.
Nr. 2. Oel, welches durch eine erste Destillation aus der Blase entheert worden ist.
Nr. 3. Schweröl, welches am Ende der ersten Destillation aufgefangen wird.

[45] Die Producte dieser Fabrik sind:
Nr. 1. Aus Ozokerit erzeugtes Oel.
Nr. 2. Von Paraffin befreites Mineralöl.
Nr. 3. Schweres Schieferöl.
Nr. 4. Rohes Schieferöl.
Nr. 5. Oel aus den sauren Rückständen.

XXXI.

Ueber das Erhitzen größerer Mengen von Flüssigkeiten über ihren Siedepunkt; von A. Oppenheim.

Aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1869, Nr. 3.

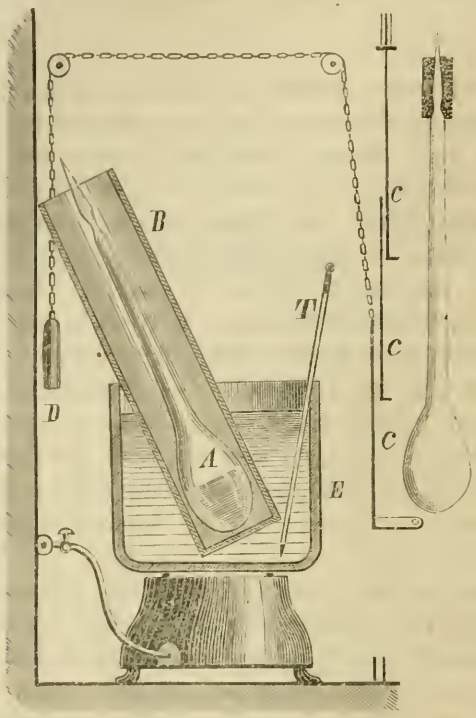
Mit einer Abbildung.

Die Nothwendigkeit in geschlossenen Gefäßen zu operiren, ist heute unumgänglich. Viele der wichtigsten Reactionen treten erst oberhalb des Siedepunktes der Reagentien ein. Andere Substanzen zersetzen sich, wenn man sie in offenen Gefäßen erhitzt oder verlieren an Werth wie concentrirte Lösungen von Jodwasserstoff, von Ammoniak oder anderen Gasen. Wenn nur kleine Mengen in Angriff genommen werden, so dienen zugeschmolzene Röhren, um diese Uebelstände zu umgehen. Wo es sich aber um die Darstellung größerer Quantitäten handelt, ist man in deutschen und englischen Laboratorien bisher auf die Anwendung kostspieliger metallener Digestoren oder zugekorkter Flaschen (Sodawasserflaschen) angewiesen. Die Schwierigkeit, solche Flaschen sicher zu verschließen, darin entstandene Gase aufzufangen, mehr als Alles aber die Schwierigkeit, sie zu öffnen, ohne bei vorhandenem innerem Druck von ihrem Inhalt zu verlieren, haben ihre Anwendung auf seltenere Fälle beschränkt.

Ein einfacher Apparat, welcher seit Jahren in französischen Laboratorien in Gebrauch ist, umgeht diese Schwierigkeiten vollständig. Derselbe empfiehlt sich auf das Wärmste durch seine verhältnißmäßige Sicherheit und Wohlfeilheit, und durch die Einfachheit der für ihn erforderlichen Manipulationen. Nur mit Mühe wird er von denen entbehrt, die sich an seinen Gebrauch gewöhnt haben.

Er besteht aus birnförmigen Kolben (matras), aus sehr starkem, zähem, gutgekühltem Glase von verschiedenem Volum. Es sind deren vier Größen in Gebrauch, von denen die kleinste etwa 100 Grm., die größte etwa 1000 Grm. Wasser faßt. Der Kolben läuft in einen langen Hals aus. Ich will die ungefähren Dimensionen der größten Art anführen. Der Hals derselben ist annähernd 1 Meter oder 3 Fuß lang, bei einem Durchmesser von etwa 3 Decimeter (oder 1 Zoll). Der Bauch ist in der Mitte etwa 10 Decimeter weit und etwa 16 Decimeter lang. Das Glas ist am Boden des Gefäßes bis 6 Millimeter, am Halse bis 4 Millimeter dick. Es ist weich genug, um leicht ausgezogen zu werden. Ein Kolben von den angeführten Dimensionen kann 5 — 6 Mal

dienen, bevor er zu kurzhalsig wird, um ferner ausgezogen zu werden. Daß ein solcher Apparat mehr Vorsicht verlangt, als Glasröhren, ist selbstverständlich. Vor Allem darf keine Reaction darin vorgenommen werden, bei welcher größere Mengen von Gasen auftreten. Hierüber hat man sich durch Vorversuche in Röhren zu unterrichten.



Nur wenn die entstehenden Gase an Menge unbedeutend oder sehr leicht condensirbar, oder von der umgebenden Flüssigkeit absorbirbar sind, ist der Gebrauch der Kolben zulässig. Bei der Erzeugung von Allylengas aus Brompropylen und Natriumäthylat läßt sich nur auf diesem Wege eine theoretische Ausbeute erzielen. Ein Kolben von den angeführten Dimensionen dient bequem dazu, um 40 Gramme Brompropylen $C^3H^6Br^2$ auf einmal in Allylen umzuwandeln. Ich habe für diesen Fall der Spitze eine Form gegeben, welche die beistehende Figur wiedergibt; sie nämlich in der Mitte verdickt, wodurch das Kautschukrohr fest aufsitzt. Das letztere wird mit einer Bunsen'schen Klemmschraube zugeklemmt und dann die feine Spitze in dem Kautschukrohr abgebrochen.

In den meisten Fällen ist es sicherer, den Kolben vor der Lampe zu öffnen, nachdem derselbe völlig erkaltet und mit Handtüchern umwickelt ist. Die Art der Erwärmung ergibt sich aus der Figur. Der Kolben A wird in eine eiserne, oben offene Hülle B gesteckt und seine Spitze durch einen aufgesetzten durchbohrten Kork geschützt. Ein Wasserbad, ein großer eiserner Topf, welcher sechs solcher Hüllen faßt, oder ein Oelbad E von kleineren Dimensionen mit eingesenktem Thermometer T wird auf einem Gasofen erhitzt. Der ganze Apparat steht unter einem Schornstein in einer Nische, deren Rückwand und Seitenwände aus Mauerwerk bestehen.

Die Vorderwand bildet ein eisernes Rouleaux C, C, C mit Gegengewichten D, welches heruntergezogen wird, wenn man den Apparat erhitzt.

Bei Explosionen werden die Trümmer in den Schornstein geschleudert oder von der eisernen Hülle zurückgehalten, ohne die Umstehenden verletzen zu können. Die beschriebene Einrichtung rührt im Wesentlichen von Hrn. Wurtz her, in dessen vortrefflichem Laboratorium täglich acht oder mehr solcher Kolben erhitzt werden. Als bester Schutz gegen die Gefahr bewährt es sich dieselbe nicht zu vergessen. Wenn Grund zu Befürchtungen vorliegt, wird beim Oeffnen des Kolbens der Kopf durch starke engmaschige Drahtmarken geschützt, welche ihn bis über die Ohren bedecken. Während offene Gefäße und zugeschmolzene Röhren häufig Unglücksfälle veranlaßt haben, ist ein solcher durch verschlossene Kolben so weit mir bekannt noch nicht veranlaßt worden. Möchten diese Zeilen dazu beitragen, der bewährten Methode auch in Deutschland Eingang zu verschaffen. [46]

Ein Hauptvortheil dieser Kolben besteht darin, große Oberflächen der reagirenden Substanzen miteinander in Berührung zu bringen. Es geschieht das für kleine Mengen Substanz bekanntlich durch waagerechte Luftbäder. Da man bei diesen schwer eine gleichmäßige Temperatur erzeugt, so dürfte es sich empfehlen, statt derselben waagerecht stehende Oelbäder anzuwenden. Es würde dazu genügen, die Bunsen'schen Luftbäder mit doppelten Wänden zu versehen, zwischen denen das Oel enthalten ist.

XXXII.

Ueber den Einfluß des Druckes auf die chemischen Erscheinungen; von L. Cailletet.

Aus den Comptes rendus, t. LXVIII p. 395; Februar 1869.

Zur Untersuchung der Wirkungen des Druckes auf die chemischen Erscheinungen construirte ich mir einen Apparat, welcher aus einer kräftigen hydraulischen Pumpe in Verbindung mit einem gußeisernen Behälter besteht. An dem Behälter ist ein kupfernes Capillarrohr angebracht,

---

46 Die beschriebenen Glaskolben sind in der Glashandlung von Hrn. Baudet, Rue St. André des Arts in Paris vorräthig. Der Preis der größten derselben stellt sich auf circa 1 Franc 50 Centimes.

welches mittelst einer mit Schraube versehenen Ansatzröhre mit einem einseitig geschlossenen Glasrohre verbunden werden kann. In diesem Glasrohre wurden die meisten der im Folgenden mitgetheilten Versuche ausgeführt. Bei der Biegsamkeit des Kupferrohres kann man das Glasrohr in allen Richtungen handhaben. (Ein Zerbrechen oder Zerspringen des Glasrohres ist keineswegs gefährlich, da die Splitter desselben nicht fortgeschleudert werden.)

Um den von der hydraulischen Pumpe erzeugten Druck während der ganzen Dauer der Versuche constant zu erhalten, wurde der Behälter mit einem zweiten, gleichfalls aus Gußeisen bestehenden hohlen Cylinder in Verbindung gesetzt, in welchem sich ein Kolben bewegt, der in einer senkrechten, nach unten gerichteten Stange endigt. Befestigt man an das freie Ende dieser Stange Gewichte, so kann man bei bekannter Kolbenfläche und Belastung, den von der Pumpe entwickelten Druck bestimmen. Dieser Regulator hat außerdem den Zweck, durch die Senkung seines Kolbens die Flüssigkeitsverluste zu compensiren, welche besonders bei Pressungen von 250 bis 300 Atmosphären stattfinden können. Ohne noch höhere Pressungen anzuwenden (welche jedoch erhalten werden können), habe ich bereits zahlreiche Versuche ausgeführt, welche den Einfluß des Druckes auf die chemischen Reactionen nachweisen.

Bringt man in das Glasrohr des Compressionsapparates ein Zinkblech und Chlorwasserstoffsäure, so wird die anfänglich rasch erfolgende Wasserstoff-Entwickelung in dem Maaße, als man den Druck wirken läßt, immer langsamer; oft hört sie sogar ganz auf.

Rührt nun dieses Resultat von einer Verzögerung der chemischen Wirkung oder einfach von der beträchtlichen Verminderung des Volums der Gasblasen in Folge des Druckes, oder gar von der Löslichkeit des Wasserstoffes her? Wägt man das Zinkblech vor und nach der Einwirkung der sauren Flüssigkeit, so findet man, daß es an Gewicht verloren hat:

beim Operiren an freier Luft	10,0
bei dem Drucke von 60 Atmosphären . .	4,7
bei dem Drucke von 120 Atmosphären . .	0,1

Die Menge des in Lösung gegangenen Zinkes verminderte sich demnach mit der Zunahme des Druckes. Comprimirt man einen Kalkspathkrystall mit Salpetersäure, so verhalten sich die in derselben Zeit unter 150 Atmosphären Druck und an freier Luft gelösten Quantitäten des kohlensauren Kalkes wie 1 : 11,09.

Diese Verzögerung der chemischen Wirkung scheint eine allgemeine Thatsache zu seyn; meinen Beobachtungen zufolge üben selbst die kräftigsten Säuren auf Eisen, Zinn, Aluminium, Eisensulfuret fast gar keine

Wirkung aus, wenn sie mit diesen Körpern bei hohem Drucke in Berührung sind.

Die Zersetzung des Wassers durch die galvanische Säule wird durch den Druck gleichfalls gehindert. Verwandelt man das erwähnte Glasrohr in ein Voltameter, bei welchem also die Platindrähte mit einem Probirröhrchen bedeckt sind, so bemerkt man, daß die an freier Luft reichliche Gasentwickelung vollständig aufhört, sobald man einen genügend starken Druck einwirken läßt.[47]

Bringt man in ein geschlossenes Glasrohr Natriumamalgam und Wasser, so kann man sich überzeugen, daß die Oxydirung des Natriums vollständig oder beinahe vollständig aufhört, in Folge des Druckes welcher von dem in diesem begrenzten Raume sich anhäufenden Wasserstoffgase ausgeübt wird; denn wenn man das Rohr nach mehreren Tagen öffnet, so stellt sich die unbemerkbar gewordene Gasentwickelung wieder ein. Aus einer gleich großen Menge Natriumamalgam, welches unter Luftzutritt mit Wasser in Berührung gebracht wurde, war nach kurzer Zeit jede Spur von dem Alkalimetalle verschwunden. Die durch den Druck in so hohem Grade verzögerte chemische Wirkung läßt sich durch Temperaturerhöhung wieder anregen. Läßt man z. B. unter den angegebenen Verhältnissen verdünnte Schwefelsäure bei 0^0 auf Zinkblech wirken und erhitzt nach Verlauf einiger Zeit das Rohr auf 50^0 C., so verhalten sich die gesammelten Gasmengen bei beiden Versuchen wie 1 : 2,8. Diese Thatsachen scheinen die durch eine chemische Wirkung hervorgerufene Gasentwickelung ganz auf eine Linie mit dem Sieden der Flüssigkeiten zu stellen.

Nach diesen Versuchen, welche zeigen, daß die Energie der chemischen Wirkung dem Drucke umgekehrt proportional ist, mußte ich zur Controlle untersuchen, ob die an freier Luft stattfindenden Zersetzungserscheinungen nicht eine größere Intensität annehmen, wenn sie im Vacuum der Luftpumpe erfolgen.

Das Experiment bestätigte die Richtigkeit dieser Hypothese. Ohne die Einzelheiten der von mir angestellten zahlreichen Versuche hier mitzutheilen, kann ich constatiren, daß die Quantitäten der durch die Säuren an freier Luft aufgelösten Substanzen kleiner sind, als die in einem luftleeren Raume in Lösung gegangenen; sie verhalten sich bei dem in Chlorwasserstoffsäure getauchten Aluminium wie 1 : 1,68; beim Zink in

[47] Schaltet man eine Bussole in den Stromkreis ein, so wird die Abweichung der Magnetnadel nicht beeinflußt, wenn der Druck sich von 0,76 Met. auf 150 Atmosphären erhöht, obgleich die Gasentwickelung aufhört.

Schwefelsäure wie 1 : 1,53; beim kohlensauren Kalk in Salpetersäure wie 1 : 2,51.

Aus den hier mitgetheilten Thatsachen muß man schließen, daß der Druck die chemische Thätigkeit in kräftiger Weise hindert.

Wenn es mir bei allen meinen Versuchen noch nicht gelungen ist, die chemische Wirkung vollständig aufzuheben, so scheint es doch erwiesen zu seyn, daß man bei größeren Pressungen zu einer absoluten Indifferenz der in Berührung gebrachten Substanzen gelangen würde.

Endlich scheint aus meinen sämmtlichen Versuchen auch hervorzugehen, daß die Affinität keine besondere Kraft ist, sondern daß die chemischen Verbindungen und Zersetzungen in unmittelbarer Abhängigkeit von den mechanischen Wirkungen stehen, inmitten deren sie stattfinden.

XXXIII.

Ueber den Einfluß des Druckes auf die chemischen Erscheinungen; von Berthelot.

Aus den Comptes rendus, t. LXVIII p. 536; März 1869.

Kann der Druck wirklich der chemischen Affinität das Gleichgewicht halten und unter welchen Bedingungen? Diese sehr streitige Frage ist durch die interessanten Beobachtungen von Cailletet von Neuem angeregt worden. Derselbe bemerkt, daß die Wirkung der Säuren auf das Zink und die Wasserstoffentwickelung in Folge derselben in hohem Grade verlangsamt, fast ganz aufgehoben wird, wenn man unter starkem Drucke operirt; seine Beobachtungen stimmen mit denen von Babinet und mehreren anderen Physikern überein. Ich habe vielfach Veranlassung gehabt, bei chemischen Reactionen den Druck mitwirken zu lassen und will die Rolle, welche derselbe dabei wirklich spielt, hier besprechen, indem ich von vornherein bemerke, daß die Wirkung der Säuren auf Metalle und die Wasserstoff-Entwickelung in Folge derselben nicht direct durch den Druck, und ohne alle Nebeneinflüsse, verhindert werden.

Ich nahm ein einseitig geschlossenes Rohr von grünem Glase, von 6 Millimet. gleichmäßigem lichtem Durchmesser und solcher Wandstärke, daß es einem inneren Drucke von 180 Atmosphären zu widerstehen vermochte; diese Widerstandsfähigkeit war an einem anderen Stücke desselben Rohres direct gemessen worden. In dieses Rohr brachte ich 10 Gramme

gekörntes Zink, zog das offene Ende desselben trichterförmig aus und goß Schwefelsäure hinein, welche mit (etwa zehn Theilen) Wasser verdünnt worden war, so daß der entstandene Zinkvitriol nicht auskrystallisiren konnte. Von der Säure nahm ich eine Gewichtsmenge, welche 230 Kubikcentimeter Wasserstoffgas zu liefern vermochte. Der im oberen Theile des Rohres leer gebliebene Raum betrug 1 Kubikcentimeter, so daß der Maximaldruck, welcher sich in dem geschlossenen Apparate entwickeln konnte (mit Berücksichtigung der Löslichkeit des Wasserstoffes in der Flüssigkeit), unter 230 Atmosphären blieb.

Unmittelbar nach dem Eingießen der Säure verschloß ich das Glasrohr vor der Lampe und befestigte es so in einem Halter, daß es vertical stand und das Zink nach seinem oberen Theile zu sich befand, damit die an der Oberfläche des Metalles entstehende gesättigte Zinkvitriollösung nach dem unteren Theile des Rohres fließen konnte.

Die anfangs lebhafte Reaction schien fast sofort aufzuhören, oder vielmehr fast unbemerkbar zu werden. Nach Verlauf einiger Stunden zersprang jedoch das Rohr mit heftiger Explosion. Demnach war die Wasserstoff-Entwickelung nicht verhindert, sondern nur verzögert worden. Ueberdieß beweisen die oben angegebenen Zahlen, daß die Reaction, um einen Druck über 180 Atmosphären zu entwickeln, beinahe vollständig vor sich gegangen seyn mußte.

Die Ursachen, welche bei dieser Reaction die Wasserstoff-Entwickelung verzögern, rühren von secundären, von der eigentlichen Affinität unabhängigen Einflüssen her, so von der örtlichen Sättigung der an der Oberfläche des Zinkes befindlichen Säureschicht und von verschiedenen anderen sogleich näher zu erörternden Umständen. Nachdem die Säure an den Berührungspunkten gesättigt worden, hört ihr Angriff auf, bis in Folge der Bewegungen der Flüssigkeit oder ihrer Diffusion dem Metalle neue Säuretheile zugeführt werden.

Ich will nicht behaupten, daß der Druck bei chemischen Vorgängen nicht mitwirken könne; aber eine solche Mitwirkung findet hauptsächlich nur bei Reactionen einer anderen Kategorie statt und mehr dadurch, daß der Druck die relativen Massen der auf einander wirkenden Körper ändert, als durch seine eigentlich mechanischen Wirkungen. Er spielt z. B. eine Rolle, indem er gewisse Körper, welche an und für sich unabhängig vom Drucke ihre Wechselwirkungen auszuüben vermögen, in hinreichender Masse eine genügende Zeit in Berührung erhält, falls diese Körper in Folge des gasförmigen Zustandes der einen von ihnen, gegenüber dem festen oder flüssigen Zustande der anderen sich von einander zu trennen streben. Ebenso findet eine Mitwirkung des Druckes statt

bei denjenigen Reactionen, welche durch bestehende Reactionen entgegengesetzter Art begrenzt werden, wie z. B. bei den Dissociationserscheinungen und bei den durch hohe Temperaturen hervorgerufenen Reactionen.

Die Einwirkung der Säuren auf Metalle ist aber weder ein langsam erfolgender, noch ein durch eine entgegengesetzte Reaction begrenzter Vorgang; sie gehört in die Classe von Reactionen, welche durch eine stattfindende Wärme-Entwickelung charakterisirt sind. Der Druck allein scheint die Wasserstoff-Entwickelung durch Zink in verdünnter Schwefelsäure nicht verhindern zu können, ebenso wenig als er die Verdrängung des Kupfers durch Zink in gelöstem Kupfervitriol verhindert. Diese beiden Reactionen gleichen einander in der That; wenn das Kupfer durch das Zink verdrängt wird, so liegt der Grund darin, daß sich (unter sonst gleichen Verhältnissen) bei der Bildung des schwefelsauren Zinkoxyds mehr Wärme entwickelt als bei der Bildung des schwefelsauren Kupferoxyds. Ebenso verdrängt das Zink den Wasserstoff, weil die Bildung des schwefelsauren Zinkoxyds mehr Wärme entwickelt als die Bildung des schwefelsauren Wasserstoffes; diese größere Wärmemenge kann aber durch die größere Verdichtung des Wasserstoffes in Folge des Druckes nur vermehrt werden.

XXXIV.

Das Patent von Gräbe und Liebermann für künstliche Darstellung des Alizarins.

Aus der schweizerischen polytechnischen Zeitschrift, 1869, Bd. XIV S. 70.

Dr. Quesneville theilt dieses Patent seinem ganzen Wortlaut nach mit. Wir halten die Redaction der Beschreibung des Verfahrens nicht für so bindend und das Verfahren selbst für noch so vieler Modificationen bedürftig, daß wir glauben, vollkommen zu genügen, wenn wir die Hauptzüge desselben hier wiedergeben.

Der Proceß zerfällt in drei Stadien:

1. Umwandlung des Anthracens in Oxanthracen oder Antrachinon. — Das Anthracen oder Paranaphtalin ist ein Begleiter des Naphtalins in den Destillationsproducten der schweren Kohlentheeröle, die über 300° C. übergehen. (Es bildet farblose perlmutterglänzende Schuppen, welche bei 207° schmelzen und bei 320—330° C. sieden, ist in kaltem Wasser und Alkohol fast unlöslich, in heißem Alkohol leicht,

in Benzol und Aether ziemlich leicht löslich. Zusammensetzung $C^{28}H^{10}$. Durch Salpetersäure bildet es, wie durch andere Oxydationsmittel [siehe unten], Oxanthracen = $C^{28}H^{8}O^{4}$.)

Für die Oxydation wurden von Gräbe und Liebermann drei Methoden vorgeschlagen:

a) Ein Gewichtstheil Anthracen und 2 Gewichtstheile doppelt-chromsaures Kali werden mit Schwefelsäurehydrat bis zur Reduction der Chromsäure erhitzt. Das Oxanthracen bleibt im ungelösten Zustande in der Masse.

b) Ein Gewichtstheil Anthracen, 50 Gewichtstheile Eisessig und 2 Gewichtstheile Kalibichromat werden bis zur Zerstörung der Chromsäure erhitzt. Ein Theil des Productes ist ungelöst, ein anderer gelöst in Essigsäure und kann aus dieser durch Destillation gewonnen werden.

c) Man fügt zu einem Gemisch von 1 Anthracen in krystallisirbarer Essigsäure einen Gewichtstheil starker Salpetersäure tropfenweise.

(Das Oxanthracen stellt lange gelbliche sublimirbare Nadeln dar, welche in Salpetersäure löslich, in Wasser und alkalischen Laugen unlöslich, in Alkohol schwer löslich sind.)

2. Darstellung eines gebromten Substitutionsproductes. — Zu diesem Ende wird entweder das Anthracen mit 2 Molecülen Brom, zehn Stunden lang zwischen 80 und 130° im Digestor erwärmt und beim Oeffnen des Apparates der entweichende Bromwasserstoff unter Wasser geleitet. Oder es wird Anthracen bei gewöhnlicher Temperatur mit 8 Molecülen Brom zusammengebracht; das achtfach-gebromte sauerstofffreie Product wird in einer alkoholischen Kalilösung in vierfach-gebromtes und dieses durch Salpetersäure oder doppelt-chromsaures Kali in zweifach-gebromtes sauerstoffhaltiges umgewandelt.

$C^{28}H^{8}O^{4}$ wird zuerst $C^{28}H^{8}Br^{8}$, dann $C^{28}H^{6}Br^{4}$, endlich $C^{28}H^{6}Br^{2}O^{4}$. Dieses letztere Bibromanthrachinon dient nun zur dritten Operation. Man könne aber auch anstatt desselben das analog zusammengesetzte Bichlor anthrachinon darstellen und verwenden.

3. Darstellung des Alizarins mittelst dieser Körper. — Werden diese Körper bei 180—260° C. mit festem caustischem Kali zusammengeschmolzen, so wird das Gemisch mehr und mehr blau. Erfolgt nicht mehr Vermehrung der blauen Masse, so wird mit Wasser ausgezogen und das Alizarin mit Säure als gelbe Flocken gefällt, die sich in einem zum Färben hinlänglich reinen Zustande befinden. (Durch Moniteur scientifique)

Es ist kaum der gegenwärtige Zeitpunkt der richtig gewählte zur Beurtheilung der technischen Tragweite dieser unter allen Umständen theoretisch äußerst wichtigen Entdeckung. Zur obigen Patentbeschreibung macht Hr. Alfraise Bemerkungen, welche wir theilweise für gegründet halten. Sie beziehen sich auf den Preis des Productes. Angenommen, das seltenere Anthracen werde auf den Preis des Naphtalins herabkommen, so sind krystallisirbare Essigsäure und chromsaures Kali und Brom so theure Körper und die Operationen so umständlich, daß an der Concurrenzfähigkeit des neuen Productes gegenüber dem natürlichen Krappfarbstoffe vor der Hand stark gezweifelt werden darf. Man darf nicht vergessen, daß, wenn das erste Fuchsin zu enormen Preisen verkauft wurde und diese günstige Lage es ermöglichte jahrelang an der Ausbildung der Darstellungsmethoden zu arbeiten, man hier sich in ganz anderer Lage befindet. Der Fabrikant künstlichen Alizarins hat von vornherein ein in reichlichstem Maaße vorhandenes, in der Verwendung bekanntes Naturproduct als Concurrent. Proben der Darstellung im Großen müssen außergewöhnlich große Kosten veranlassen, die durch Verkauf des Productes nur zu einem sehr kleinen Theile rückerstattbar sind.

Aber über allen derartigen, die ökonomische Seite der Sache berührenden Fragen steht eine in unseren Augen viel wichtigere.

Wie steht es mit der Verwendbarkeit künstlichen Alizarins zu allen den Diensten, die von den Krapppigmenten versehen werden? Es erheben sich hier eine Unzahl von Zweifeln und Bedenken! Mit den in neuerer Zeit so zahlreich aufgetretenen Krappextracten von E. Kopp, Rochleder, Pernod, Meissonier, die zum Theil als beinahe reines Alizarin und Purpurin betrachtet werden können, hat man es bis heute noch nicht dahin gebracht, sie in der Türkischrothfärberei nützlich verwenden zu können, obschon nach anderer Richtung ein großer Schritt für ihre Brauchbarkeit durch die Möglichkeit directen Aufdruckens geschehen ist. Niemand kann zur Stunde die Rolle bestimmen, welche neben dem Alizarin den anderen Krapppigmenten in der Türkischrothfärberei zukommt. Die Ansicht, welche in der fleißigen Arbeit von Jenny[48] hierüber ausgesprochen ist, beruht nicht auf entscheidenden Thatsachen, sie ist lediglich eine Vermuthung. Es ist festgestellt, daß reines sublimirtes Alizarin sich zum Färben wenig eignet. Was man über Fixirbarkeit, Avivirbarkeit, kurz über Solidität der mit dem künstlichen Pigment gefärbten Stückchen Zeug vernimmt, die der Berliner chemischen Gesell-

[48] Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXXVIII p. 747; September und October 1868.

schaft vorgelegt wurden, ist viel zu unvollständig und unsicher, als daß man hieraus eine klare Einsicht in diese Seite der Frage gewinnen könnte.

Wenn wir dem Ueberwinder aller dieser Schwierigkeiten nur unseren Glückwunsch und Anerkennung großen Talentes aussprechen können, so halten wir die Erreichung des Zieles dennoch in ziemlich ferne Zukunft gerückt. Dr. P. Bolley.

XXXV.

Ueber Binitrokresol und Victoria-Gelb; von C. A. Martius und H. Wichelhaus.

Aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1869, Nr. 9.

Seit einiger Zeit kommt unter dem Namen Victoria-Gelb oder Anilin-Orange ein rothes Pulver als Farbstoff in den Handel, welches intensiv gelbe Lösungen liefert und im allgemeinen Verhalten Aehnlichkeit mit Binitronaphtol-Verbindungen zeigt.

Wir haben diese Substanz untersucht und gefunden, daß sie beinahe reines Binitrokresol-Salz ist.

Das daraus abgeschiedene Binitrokresol löst sich leicht in Alkohol, Aether, Chloroform, Ligroin, sowie in heißem Wasser, und wird bei langsamem Erkalten oder Verdunsten dieser Lösungen in nur schwach gelblich gefärbten Krystallen erhalten, die bei nicht hinreichender Menge der Lösungsmittel unter den letzteren zu öligen Massen zusammenschmelzen, aber bald wieder erstarren.

Im trockenen Zustande schmilzt die Substanz erst bei 109—110° C.

Das Silbersalz ist ziemlich schwer löslich und scheidet sich bei langsamem Erkalten einer Mischung von Binitrokresol in Ammoniaklösung und salpetersaurem Silber in wohlausgebildeten, orangerothen Nadeln ab.

Die Eigenschaften dieses Binitrokresols stimmen mit den bisherigen Angaben nicht überein.

Nach Duclos[49] ist das aus Kresolsulfosäure zu gewinnende Binitrokresol ein gelbes, in Alkohol lösliches, durch Wasser fällbares, aber nicht erstarrendes Oel.

Beilstein und Kreusler[50] dagegen erhielten bei der Einwirkung

[49] Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CIX S. 135.

[50] Jahresbericht für 1866, S. 360.

von rauchender Salpetersäure auf Xylol neben Toluylsäure, Terephtalsäure und Nitrotoluylsäure ein krystallisirtes Binitrokresol, welches bei 85° schmolz.

Wir haben nun die verschiedenen Methoden, die zu Binitrokresol führen können, vergleichsweise ausgeführt und gefunden, daß der durch Einwirkung von salpetriger Säure auf Toluidin erhaltene Körper die von Beilstein und Kreusler angegebenen Eigenschaften hat. Die auf diese Weise erhaltenen gelblichen Krystalle, die durch Ueberführung in Salze gereinigt wurden, schmelzen bei 84°.

Das Silbersalz besaß die Zusammensetzung des Binitrokresol-Silbers; dasselbe unterscheidet sich im äußeren Ansehen von dem oben beschriebenen dadurch, daß es in feineren und dunkler gefärbten Nadeln krystallisirt, die ein eigenthümliches Irisiren zeigen.

Das Verfahren, welches Duclos befolgte, lieferte demselben ein Gemenge von Nitro-Producten, aus denen nur schwierig Binitrokresol zu isoliren war. Die analytischen Zahlen sind nicht so zutreffend, daß sie die vollkommene Reinheit der Substanz garantiren. Beim Ausschütteln des nach der Vorschrift von Duclos aus einer geringen Menge Kresols dargestellten Productes mit Aether erhielten wir durch Verdunsten des letzteren Krystalle; wir glauben daher, daß das völlig reine Binitrokresol aus Kresolsulfosäure nicht flüssig ist und werden dieß weiter festzustellen suchen.

Einstweilen läßt sich hiernach noch nicht bestimmen, aus welchem Material das Victoria-Gelb dargestellt wird, zumal da noch als dritte Möglichkeit die Herkunft aus einem isomeren Toluidin hinzutritt.

Das Binitrokresol erfährt eine ähnliche Umwandlung durch Einwirkung von Cyankalium, wie die Pikrinsäure; man erhält eine tief purpurroth gefärbte Lösung, aus der sich nur schwierig Krystalle gewinnen lassen und die bei Zusatz von Säuren gelatinöse Massen ausscheidet.

Durch Zinn und Salzsäure wird unter Reduction der Nitrogruppen das Doppelsalz einer Base in schönen Krystallen erhalten, mit deren Untersuchung wir uns beschäftigen werden.

Die Lösungen derselben färben sich schon an der Luft und werden durch Oxydationsmittel lebhaft geröthet. Namentlich Eisenchlorid verleiht denselben eine ebenso schöne als intensiv rothe Farbe.

XXXVI.

Ueber einige Varietäten der Orseille-Flechte und daraus erhaltene Producte; von J. Stenhouse.

Stenhouse hat im Jahre 1848 zwei Varietäten der Roccella tinctoria untersucht (Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. LXVIII S. 55), deren eine von dem Cap der guten Hoffnung stammte, und die andere, nach der Auskunft welche Stenhouse damals erhielt, aus der Gegend von Lima und von Valparaiso. Beide Arten von Flechten waren beträchtlich größer als die auf den Capverdischen Inseln wachsenden. Die südamerikanische Flechte war 6 bis 8 Zoll lang, und manche ihrer Verzweigungen waren von der Stärke eines Gänsekieles. Beide Flechten wurden von dem ausgezeichneten Botaniker Dr. Scouler zu Glasgow für große Varietäten der Roccella tinctoria erklärt. Stenhouse hat in jüngster Zeit Exemplare dieser Flechten dem Hrn. Bennet, von der botanischen Abtheilung des brittischen Museums, und seinem Assistenten, Hrn. Carruthers, vorgelegt, von welchen Dr. Scouler's Meinung bestätigt wurde. Als er die aus Südamerika stammende Varietät den HHrn. Benjamin Smith und Sohn vorlegte, welche die ältesten und bedeutendsten Orseillefabrikanten in London sind, so erkannten diese sie sofort als Roccella tinctoria aus Chili, welche im Handel unter der Bezeichnung „Valparaiso-Flechte" bekannt ist, aber nur selten nach England eingeführt wird; während die sogenannte Lima-Flechte, welche in großen Mengen eingeführt wird, Roccella fuciformis ist, so wie die von Angola, Zanzibar, Madagascar ꝛc.

Die farbstoffgebenden Bestandtheile, welche Stenhouse aus der Valparaiso-Flechte und aus der Flechte vom Cap der guten Hoffnung ausgezogen hat, beschrieb er unter der Bezeichnung „Alpha-" und „Beta-Orsellsäure." Aus den Resultaten seiner Analysen und aus dem Verhalten dieser Substanzen, welches mit dem der Lecanorsäure ganz übereinstimmte, zog Gerhardt die Schlußfolgerung, daß sowohl die Alpha- als die Beta-Orsellsäure Stenhouse's mit Schunck's Lecanorsäure identisch, und also auch die bei Einwirkung von Baryt oder Kalk auf die ersteren Säuren entstehende Säure Orsellinsäure sey. Stenhouse hat seitdem Versuche angestellt, welche ihn davon überzeugten, daß Gerhardt's Vermuthungen vollkommen richtig sind. In neuerer Zeit hat Hesse (Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd LXXXIX S. 22) die Roccella tinctoria von den Capverdischen Inseln untersucht, aus welcher

er, wie zu erwarten gewesen wäre, Lecanorsäure erhielt; und auch die Roccella fuciformis von Angola, Zanzibar, Madagascar, Ceylon und Lima, welche letzteren Flechten er sämmtlich als Erythrin (Erythrinsäure) liefernd befand. Was jetzt in dem Handel als Lima-Flechte bekannt ist, ist Roccella fuciformis, und somit gänzlich verschieden von der von Stenhouse 1848 untersuchten Orseille-Flechte (Roccella tinctoria), welche dieser damals beschrieb als sich findend in der Nachbarschaft von Lima und Valparaiso. Dieß erklärt die anscheinende Nichtübereinstimmung der Resultate Stenhouse's und derjenigen Hesse's, da die Lima Flechte des letzteren Roccella fuciformis war, während diejenige Stenhouse's die jetzt im Handel unter der Bezeichnung Valparaiso-Flechte bekannte Roccella tinctoria war. Es ist sehr schwierig, genau die Localitäten festzustellen, von wo diese Flechten erhalten werden, da die Importeure, aus naheliegenden, den Handel betreffenden Ursachen, sehr wenig geneigt sind, hierüber Auskunft zu geben.

Aus der Abhandlung Stenhouse's, welcher das Vorstehende entlehnt ist, und welche im Uebrigen auf die Darstellung von Orcin und Erythrit, Orsellinsäureäther ꝛc. sich bezieht, theilen wir noch das Nachstehende mit.

Verfahren zur Bestimmung des Gehaltes der Flechten an farbstoffgebenden Bestandtheilen. — In der oben citirten ersten Abhandlung über die Flechten vom Jahre 1848 hat Stenhouse zwei Verfahren angegeben, den Gehalt der Flechten an farbstoffgebenden Bestandtheilen zu bestimmen. Das eine dieser Verfahren bestand darin, die Flechte mit Kalkmilch auszuziehen, mit Essigsäure zu fällen, den Niederschlag auf einem gewogenen Filter zu sammeln, ihn bei gewöhnlicher Temperatur zu trocknen und dann zu wägen. Auf diese Art wurde der Gehalt an farbstoffgebenden Bestandtheilen direct bestimmt. Die einzige Einwendung, welche sich gegen dieses Verfahren machen läßt, ist, daß es langwierig und für jeden Anderen als einen Chemiker schwierig auszuführen ist. Das andere Verfahren beruhte auf der Anwendung einer Normallösung von unterchlorigsaurem Kalk. Zu diesem Zwecke wird eine beliebige Menge der Flechte, z. B. 100 Gran, in sehr kleine Stücke zerschnitten und mit Kalkmilch macerirt, bis alle farbstoffgebenden Bestandtheile ausgezogen sind. Drei oder vier Macerationen sind hierfür ganz hinreichend, wenn die Flechte hinlänglich zerkleinert ist. Die klaren Flüssigkeiten sind zu filtriren und mit einander zu mischen. Eine Bleichkalklösung von bekannter Stärke ist dann aus einem graduirten Alkalimeter der Kalkflüssigkeit zuzusetzen. In dem Augenblicke, wo die Bleichkalklösung mit dem Kalkauszuge aus der Flechte in Berührung kommt,

tritt eine blutrothe Färbung ein, welche 1 oder 2 Minuten später verschwindet, und die Flüssigkeit zeigt dann nur eine tief gelbe Farbe. Es wird darauf eine neue Menge Bleichkalklösung zugesetzt, und das Gemisch sorgfältig umgerührt. Dieß ist so oft zu wiederholen, als ein weiterer Zusatz von Bleichkalklösung noch eine rothe Färbung hervorbringt; denn diese zeigt an, daß der Kalkauszug noch unoxydirte farbstoffgebende Substanz enthält. Gegen das Ende der Operation gießt man die Bleichkalklösung vorsichtig und nur tropfenweise zu, und rührt vor jedem neuen Zusatz das Gemisch sorgfältig um. Man hat dann nur zu notiren, wie viel Volumtheile der Bleichkalklösung zur Zerstörung der farbstoffgebenden Substanzen in dem Kalkauszuge verbraucht wurden, um den Gehalt an diesen Substanzen zu bestimmen.

Verbessertes Verfahren. — 100 Gran der Flechte werden mit einer verdünnten Lösung von Aetznatron macerirt; zwei Behandlungen sind hinreichend dazu, daß der ganze Gehalt an farbstoffgebenden Substanzen ausgezogen werde. Der Gehalt an diesen Substanzen in der so erhaltenen Lösung wird dann wie nach dem eben besprochenen Verfahren unter Anwendung einer Lösung von unterchlorigsaurem Natron an der Stelle der entsprechenden Kalkverbindung bestimmt. Der große Vortheil hierbei ist, daß die Flüssigkeit vollkommen klar bleibt, und nicht, wie bei dem vorhergehenden Verfahren, eine Trübung durch die Ausfällung von kohlensaurem Kalk hervorgebracht wird. (Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CXLIX S. 288; polytechnisches Centralblatt, 1869 S. 543.)

XXXVII.

Ueber C. Michaud's neues Verfahren zum Reinigen der Brennöle; Bericht von A. Chevallier.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, 2. série. t. XVI p. 195; April 1869.

Das Kohlsaatöl (Repsöl) und das Kohlrübenöl (Rüböl) enthalten bekanntlich einen als „Schleim" bezeichneten Bestandtheil, welcher sie zur Verwendung als Brennöl weniger geeignet macht.

Zur Beseitigung dieses nachtheiligen Schleimgehaltes sind verschiedene Verfahrungsweisen angegeben worden. Das erste rührt von Theuard her (es wird auch Denis in Montfort zugeschrieben); dasselbe besteht

darin, 100 Thln. Oel $1\frac{1}{2}$ bis 2 Th. Schwefelsäure von 66° Baumé zuzusetzen und das Gemisch gehörig durch einander zu rühren; die Flüssigkeit wird dadurch trübe, färbt sich schwärzlichgrün und setzt nach einiger Zeit Flocken ab, worauf man mit Umrühren aufhört, dem Gemisch zur Entfernung der Schwefelsäure seine doppelte Gewichtsmenge Wasser zufügt, wieder tüchtig durchrührt und dann die erforderliche Zeit ruhig stehen läßt. Schließlich zieht man das in dieser Weise gereinigte Oel ab und filtrirt es entweder durch trockene Sägespäne oder in einem Faß, dessen unterer Boden mit einer Menge kleiner Löcher durchbohrt ist, durch welche kurze baumwollene Dochte gezogen werden.

Später wurden mehrfache Abänderungen dieses Verfahrens in Vorschlag gebracht; dieselben bestehen 1) in der Anwendung mechanischer Vorrichtungen zum Vermischen der Schwefelsäure mit dem Oele; 2) im Erhitzen dieses Gemisches mittelst dampfgeheizter, auf dem Boden der Raffinirgefäße liegender Röhren; 3) im Filtriren des Oeles durch Kohle, welches besonders in England gebräuchlich ist.

Zu den anderweitigen Methoden gehört zunächst das von Rudolph Wagner empfohlene Verfahren.[51] Dasselbe besteht in der Behandlung des rohen Rüböles mit $1\frac{1}{2}$ Procent einer Chlorzinklösung von 1,85 specifischem Gewichte, mit welcher es eine Zeit lang zusammengerührt wird. Nach der Angabe des Erfinders dieser Methode nimmt das Oel zuerst eine gelbbraune, dann eine dunkelbraune Farbe an und setzt nach einigen Tagen dunkelbraune Flocken ab. Wird nun ein Strom Wasserdampf hindurchgeleitet und läßt man darauf ruhig stehen, so scheidet sich das Oel von der schweren Salzlösung gänzlich ab; zur vollständigen Reinigung ist es erforderlich, nochmals einen Dampfstrom durch dasselbe hindurchstreichen zu lassen und es nachher durch Waschen mit heißem Wasser von Chlorzink zu befreien.

Ein anderes Verfahren, welches einige Zeit in einer Fabrik in La Grande Villette angewendet wurde, besteht in der Behandlung des Oeles mit gepulverter Kohle, wurde indessen, obgleich es ein gutes Brennöl gab, wieder aufgegeben, da die Kohle ziemlich viel Oel zurückhielt, welches sich durch Behandlung derselben mit kochendem Wasser, ja selbst mit Dampf nicht wieder gewinnen ließ.

In den Rheinprovinzen ist das Thenard'sche Verfahren üblich, jedoch mit den nachstehenden Modificationen. Nachdem das Rohöl mit Schwefelsäure versetzt und mit derselben gehörig zusammengerührt wor-

---

[51] Prof. Rud. Wagner, über das Läutern des Rüböles, im polytechn. Journal Bd. CXXX S. 423.

den ist, sättigt man die Säure mit Kalkmilch, bringt das Gemisch in einen Bottich und läßt es in demselben sieben bis acht Tage ruhig stehen; hierauf zieht man das Oel auf ein oben offenes Faß ab, welches in 15 bis 20 Centim. Höhe über seinem Boden mit einem durchlöcherten, mit starkem Flanell bedeckten falschen Boden versehen ist; auf das Flanellfilter bringt man eine 8 bis 10 Centimeter starke Schicht von gut gereinigter Weizenkleie, dann fünf flache, mit Flußsand gefüllte Körbe; das auf dieses Filter gegossene Oel läuft hell und klar ab.

C. Puscher in Nürnberg empfiehlt zum Raffiniren des Rübsaamenöles (Repsöles),[52] 6 Pfd. desselben mit 6 Loth fein gepulverter Kartoffelstärke zu verrühren und das Gemisch in einem verzinnten kupfernen Kessel (im Sandbade), unter stetem Umrühren mittelst eines hölzernen Spatels, bis zum angehenden Sieden zu erhitzen. Hierbei fängt das Oel zu schäumen an, weßhalb es räthlich ist, ein zweimal so großes Gefäß als der Raum des Oeles einnimmt, anzuwenden. Nach einer Viertelstunde läßt dieses Schäumen nach, das Oel kocht nun ruhig fort, die darin suspendirte Stärke färbt sich schwarzbraun und eine starke Entwickelung des unangenehm riechenden ätherischen Oeles findet statt, daher es rathsam ist, die Operation unter einem gut ziehenden Schlot vorzunehmen. Man läßt nun das Oel 2—3 Stunden, bei größeren Quantitäten noch länger fortsieden, bis dasselbe seinen widerlichen Geruch und Geschmack mit einem angenehm süßlichen vertauscht hat. Der Kessel wird jetzt vom Feuer entfernt, und das erkaltete Oel zum Absetzen der gebildeten Stärkekohle in ein passendes Gefäß gegossen. Nach 48 Stunden Ruhe erhält man nun ein klares goldgelb gefärbtes Oel, welches sich kalt zu Salat, und erhitzt zu den verschiedensten Speisen mit Vortheil anstatt Butter und Schmalz verwenden läßt.

Auch Evrard hat ein Verfahren zum Reinigen oder Läutern der Brennöle angegeben und wendet dazu, anstatt der Schwefelsäure, schwache Alkalilaugen an.

Die von Michaud in Honfleur zu diesem Zecke empfohlene neue Methode ist folgende:

Er bewirkt die Läuterung des Oeles mittelst Hindurchpressens von Luft durch dasselbe bei gleichzeitigem Hinzuleiten zahlreicher dünner Strahlen von Schwefelsäure und starkem Umrühren der letzteren mit dem Oele. Das mit Säure gemischte Oel beladet sich so mit fein vertheilter Luft, und dadurch bilden die schleimartigen Beimengungen mit

---

52 C. Puscher, über Bereitung von Schmalzöl und Schmalzbutter, im polytechn. Journal Bd. CXXXVI S. 231.

der mit ihnen sich verbindenden Säure ein Gemenge von geringerer Dichtigkeit, welches sich nach dem Aufhören des Lufteinblasens an der Oberfläche des Bades in Form eines voluminösen Schaumes ansammelt. Nachdem dieser Schaum entfernt worden, wird von Neuem Luft eingeblasen, worauf nochmals Schaum entsteht, welcher jedoch heller gefärbt ist als vorher und ebenfalls abgezogen wird, worauf man wieder Luft einpreßt, bis sich kein Schaum mehr bildet; wenn der letzte Schaum weiß anstatt braun gefärbt erscheint, so ist das Oel so klar und durchsichtig geworden, daß man in Versuchung geräth, es sofort zu filtriren; da es jedoch noch Säure enthält, so muß es erst ausgewaschen werden.

Zu diesem Zwecke wird das so weit geläuterte Oel in einen kupfernen Ständer gebracht, in welchen man eine gewisse Zeit lang Wasserdampf treten läßt; dieser condensirt sich vollständig, während die Temperatur des Oeles auf 100° C. steigt. Sobald dieser Zeitpunkt eingetreten ist, mäßigt man den Dampfstrom derart, daß das Oel in Bewegung bleibt und also mit dem 100° heißen Wasser vollständig in Berührung kommt. Die Anfangs milchartige Masse nimmt immer mehr ein ölartiges Ansehen an. Nach Verlauf von einer halben Stunde oder höchstens von drei Viertelstunden ist das Oel für das nachherige Filtriren hinreichend klar geworden; nach beendigtem Auswaschen beginnt das Wasser sich abzuscheiden und nach einer halben Stunde ist die Trennung vollständig erfolgt.

Es bleibt nun noch das Filtriren übrig, welches am anderen Morgen geschehen kann, wenn zwischen dem Filter und dem Ständer ein Apparat angebracht ist, mittelst dessen das Oel um etwa 20° C. abgekühlt werden kann. Dieser Kühlapparat kann, wenn kaltes Wasser verfügbar ist, einfach in einem gewöhnlichen Schlangenrohre bestehen; steht kein Wasser zur Verfügung, so leitet man das Oel durch einen kühlen Ort mittelst einer kupfernen Rinne oder eines dergleichen Rohres in den Ständer.

Das Oel wird in beiden Fällen mit einer Temperatur von ungefähr 50° C. auf das Filter gebracht. Hat man Zeit, vierundzwanzig Stunden zu warten, so kühlt es sich von selbst ab und der Kühlapparat ist daher entbehrlich.

Das Michaud'sche Verfahren besteht also:

1) in der Läuterung des Oeles durch wiederholtes Einführen von Luft und Schwefelsäure mittelst einer Pumpe, wodurch die bei der Anwendung der Brennöle nachtheiligen pflanzlichen Substanzen abgeschieden werden;

2) in der Beseitigung dieser Substanzen nach ihrem Gerinnen und in dem darauf folgenden Waschen des Oeles;

3) im Filtriren des zunächst durch Wasserdampf auf 100° C. erhitzten und dann auf 40 bis 50° abgekühlten Oeles.

Da es mir nicht möglich war, in Honfleur der Ausführung des Verfahrens im Großen beizuwohnen, so ließ ich mir sowohl rohes Oel, als eine Partie des nach dem Michaud'schen Verfahren gereinigten Oeles kommen; auch verschaffte ich mir rohes Oel aus einer Niederlage in La Chapelle, und führte mit diesen beiden Rohölen im Kleinen die Raffinirung nach Michaud's Methode, sowie mit Schwefelsäure aus. Bei der Prüfung der beiden Producte fand ich, daß das nach dem Michaud'schen Verfahren gereinigte Oel für Beleuchtungszwecke den Vorzug verdient; dasselbe brennt, ohne zu rußen und ohne den Docht zu verkohlen. Ich konnte sogar meine mit solchem Oele gespeiste Lampe mehrere Tage hinter einander brennen lassen, ohne den Docht putzen zu müssen.

Das mittelst Schwefelsäure gereinigte Oel hingegen schien mir, obgleich ich es mit heißem Wasser sowohl, als auch mit Dampf sehr sorgfältig ausgewaschen hatte, von geringerer Qualität zu seyn.

In der betreffenden Literatur fand ich eine Bemerkung, welche darauf hinzudeuten scheint, daß die Anwendung von Luft zum Läutern der Brennöle bereits älteren Datums ist. In der Bibliothèque économique pour l'année 1817, Januar und Juni, finden wir nämlich S. 335 folgende Bemerkung: „In Hermbstädt's Magazin der Erfindungen ist eine zuverlässige Methode angegeben, frisch ausgepreßte Oele zu reinigen, sie von ihrem Phlegma abzuscheiden und von ihrem unangenehmen Geruche zu befreien. Zu diesem Zwecke verdünnt man nach und nach 8 Grm. (2 Quentchen) sehr concentrirte Schwefelsäure (sog. Vitriolöl) mit 184 Grm. (6 Unzen) Flußwasser, bringt das Gemisch in eine ungefähr 1 Kilogrm. fassende Glasflasche und fügt 490 Grm. (1 Pfund) Oel hinzu; hierauf schüttelt man die Flasche mehrere Minuten lang tüchtig, bis die Flüssigkeit ein milchartiges Ansehen zeigt, und wiederholt das Umschütteln im Laufe der nächsten vierundzwanzig Stunden noch mehrere Male; dann verstopft man die Flasche und läßt sie acht Tage lang ruhig stehen. Nach Verlauf dieser Zeit erhält man ein ganz klares, fast ganz geschmackloses und geruchfreies Oel, welches sofort verwendet werden kann."

„Das mittelst der Schwefelsäure abgeschiedene und zum Gerinnen gebrachte Phlegma schwimmt auf dem Wasser in Form von weißen Häut-

chen, welche man sammeln und wiegen kann; auf diese Weise läßt sich der Grad der Reinheit eines Oeles leicht bestimmen."[53]

Michaud theilte mir mit, daß sein Verfahren durch die Anwendung in zwei bedeutenden Fabriken — nämlich in einer Fabrik zu Honfleur, in welcher es seit drei Jahren ausgeübt wird, und zu Saint-Servan, wo es im Jahre 1866 eingeführt wurde — als bewährt zu betrachten ist.

XXXVIII.

Ueber die Löslichkeit des Schwefels in den Steinkohlentheerölen und deren technische Verwendung; von Eug. Pelouze.

Aus den Comptes rendus, t. LXVIII p. 1179; Mai 1869.

Die durch Destillation des Gastheeres gewonnenen Steinkohlenöle lösen bei gewöhnlicher Temperatur eine nur sehr geringe Menge Schwefel, ungefähr 2 Proc., während sie in der Nähe ihres Siedepunktes von demselben fast die Hälfte ihres Gewichtes zu lösen vermögen.

So lösten sich in 100 Grm. eines Oeles von der Dichtigkeit 0,885, welches von 146 bis 200° C. destillirt:

bei der	Temperatur	von	15° C.	2,3 Grm.	Schwefel
„	„	„	40°	5,6 „	„
„	„	„	65°	10,6 „	„
„	„	„	100°	25,0 „	„
„	„	„	110°	30,3 „	„
„	„	„	130°	43,2 „	„

Sobald die Temperatur des Lösungsmittels sinkt, scheidet sich Schwefel in krystallinischem Zustande aus, so daß man, wenn man bei 130° C. 43,2 Grm. Schwefel in Lösung gebracht hat und die Flüssigkeit nun auf 15° C. (bei welcher Temperatur das Oel, wie angegeben, nur 2,3 Grm. zu lösen vermag) abkühlt, einen Niederschlag von 40,9 Grm. krystallinischem Schwefel und eine Flüssigkeit erhält, welche bei abwechselndem Erhitzen und Abkühlen neue Quantitäten Schwefel lösen und wieder absetzen kann.

---

[53] Ein mit dem Michaud'schen im Wesentlichen übereinstimmendes Verfahren zum Reinigen des Rüböles ꝛc. ließ sich J. G. Johnson am 13. Mai 1862 in England patentiren; man s. polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 158. A. d. Red.

Dieses Lösungsvermögen der Steinkohlenöle läßt sich zur Gewinnung des Schwefels armer Solfataren, sowie namentlich aus den zur Reinigung des Leuchtgases nach dem Laming'schen Verfahren benutzten Materialien verwerthen. Zu diesem Zwecke muß man die nur für 8 bis 10 Francs per 100 Kilogr. verkäuflichen schweren Steinkohlenöle verwenden, welche sich übrigens nach jedesmaliger Benutzung fast gänzlich wieder gewinnen lassen. Diese Oele besitzen vor dem Schwefelkohlenstoff große Vorzüge, nicht allein wegen ihrer Billigkeit, sondern auch, weil man mit ihnen bei Temperaturgraden arbeiten kann, welche unter ihrem Siedepunkte liegen, der sehr hoch ist, daher die durch Verdampfung entstehenden Verluste verringert und die mit der Anwendung von Schwefelkohlenstoff verknüpften Gefahren und Nachtheile vermieden werden.

Es tritt bekanntlich ein Zeitpunkt ein, wo die zum Reinigen des Leuchtgases benutzten Substanzen nicht mehr wiederbelebt werden können. Sie werden dann als werthloser Rückstand betrachtet, obgleich sie bis 40 Proc. freien Schwefel enthalten; letzterer ist nämlich in diesen Abfällen mit Holzsägespänen, Eisenoxyd und theerartigen Substanzen gemengt, welche seine billige Wiedergewinnung nach den gewöhnlichen Methoden nicht gestatten. Mit Hülfe der Steinkohlenschweröle läßt sich dieser Zweck auf nachstehende Weise erreichen.

Nachdem die alten Reinigungsmaterialien durch genügend langes Liegen an freier Luft unter Schutzdächern gut ausgetrocknet sind, füllt man sie in gußeiserne Cylinder, welche äußerlich durch einen Dampfmantel erhitzt werden, und so angeordnet sind, daß man nach Belieben eine Luftpressung geben kann, welche die Abflußgeschwindigkeit des durch die Masse hindurchgedrungenen Oeles erhöht. Das in einem Montejus mittelst eines in einem Schlangenrohre circulirenden Dampfstromes auf 130° C. erhitzte Schweröl, dessen Temperatur also nicht bis zu seinem Siedepunkt gesteigert worden ist, steigt durch ein Rohr in den Filtrircylinder hinauf und ergießt sich auf die schwefelhaltigen Substanzen, welche es von oben nach unten durchdringt. Man kann das Lösungsmittel in Krystallisirgefäßen erkalten lassen, in denen sich der Schwefel durch die bloße Abkühlung rasch abscheidet; dann bringt man es wieder in den Montejus, so daß es von Neuem auf die zu extrahirende Masse gelangt, und so fort, bis letztere von ihrem ganzen Schwefelgehalte befreit ist.

Die so behandelte Masse hat eine gewisse Menge von Schweröl aufgenommen, welches durch einen Dampfstrom fast gänzlich wieder gewonnen werden kann.

Der nach diesem Verfahren gewonnene Rohschwefel bildet oktaëdrische, durch einen geringen Gehalt theerartiger Substanzen schwarz gefärbte Krystalle. Nachdem er durch Destillation gereinigt worden, besitzt er alle Eigenschaften des gewöhnlichen Schwefels.

XXXIX.

Ueber die Immediatanalyse der verschiedenen Kohlensorten; von Berthelot.

Die von Berthelot vorgeschlagene Methode besteht darin, daß man die Kohle bei niedriger Temperatur oxydirt und die entstandenen Producte untersucht. Der Diamant wird dabei nicht merklich oxydirt. Die verschiedenen Sorten von amorpher Kohle werden vollständig in gelblich braune, in Wasser lösliche Humussäuren verwandelt, deren Eigenschaften je nach den Kohlen, aus welchen sie entstanden sind, variiren. Die verschiedenen Sorten von wirklichem Graphit werden in Graphitoxyde[54] verwandelt, deren Eigenschaften ebenfalls beträchtlich variiren und von der Natur der Graphite abhängen; alle sind jedoch einerseits durch ihre Unlöslichkeit und andererseits hauptsächlich dadurch charakterisirt, daß sie sich beim Erhitzen heftig und unter Entzündung zersetzen.

Um zu diesen Resultaten zu gelangen, verfährt man auf folgende Weise: Die fein gepulverte Kohle wird mit dem fünffachen Gewicht fein gepulvertem chlorsauren Kali gemischt; dann fügt man nach und nach rauchende Salpetersäure hinzu, bis eine Art von Brei entsteht. Man überläßt darauf das Ganze einige Stunden sich selbst und erwärmt schließlich 3 oder 4 Tage ununterbrochen auf 50 bis 60° C. Nach Verlauf dieser Zeit verdünnt man mit Wasser und wäscht mit lauwarmem Wasser durch Decantation. Gewöhnlich ist es nöthig, dieselbe Reihe von Operationen 4, 5 oder 6 Mal oder noch häufiger zu wiederholen, wenn man die amorphen Kohlen ganz in Lösung bringen oder die Graphite ganz in Graphitoxyde verwandeln will. Man kann auf diese Weise sehr scharf die drei Hauptgruppen von Kohlen unterscheiden und sogar in einem Gemenge neben einander erkennen. Hat man z. B. ein Gemenge von Diamant, Graphit und amorpher Kohle, so wird letztere nach einer

---

[54] Der Verf. zieht diese Bezeichnung dem Namen „Graphitsäure" von Brodie vor, weil diese Körper keine Salze bilden.

hinreichenden Wiederholung der oben beschriebenen Operationen vollständig in Lösung geben, mit Zurücklassung eines Gemenges von Graphitoxyden und Diamant. Diese können durch Lösungsmittel nicht von einander getrennt werden. Man trocknet das Gemenge und erhitzt es in einer an einer Seite verschlossenen Röhre. Das Graphitoxyd wird zerstört und hinterläßt Pyrographitoxyd, welches, von Neuem mit chlorsaurem Kali und Salpetersäure oxydirt, lösliche Producte und eine weit geringere Menge von Graphitoxyd liefert. Letzteres wird wieder erhitzt, das Pyrographitoxyd abermals oxydirt, und so fort. Nach drei- bis viermaliger Wiederholung dieses Processes ist alles Graphitoxyd verschwunden, und es bleibt nur Diamantpulver zurück.

Graphitoxyde. — Man kann drei wesentlich verschiedene Graphitsorten unterscheiden: 1) den natürlichen Graphit, 2) den Graphit des Gußeisens und 3) den elektrischen Graphit, welcher bei der Umwandlung verschiedener Kohlenvarietäten durch den elektrischen Flammenbogen entsteht. Diese drei Graphite bilden jeder ein besonderes Graphitoxyd, Hydrographitoxyd und Pyrographitoxyd.

1) Natürlicher Graphit. Das davon sich ableitende Graphitoxyd bildet im feuchten Zustande blaßgelbe, glimmerartige Flitterchen, unlöslich in allen neutralen, alkalischen oder sauren Lösungsmitteln. Es verändert sich bei fortgesetzten Oxydationsversuchen nicht weiter und enthält weder Chlor noch Stickstoff. Beim Trocknen, selbst bei gewöhnlicher Temperatur, häuft es sich zu braunen, amorphen, zähen Platten zusammen, in welchen die ursprüngliche Structur verschwunden ist. Erhitzt man es in diesem Zustande von Neuem mit Salpetersäure und chlorsaurem Kali, so nimmt es sein früheres Aussehen wieder an, wird aber beim Trocknen wieder braun und amorph. Bei mehrstündigem Erhitzen mit 80 Th. Jodwasserstoffsäure von 2,0 spec. Gewicht auf 280° wird das Graphitoxyd in eine neue Verbindung verwandelt, welche der Verfasser Hydrographitoxyd nennt. Diese enthält mehr Wasserstoff, ist braun, amorph, zusammenhängend, und unlöslich in allen Lösungsmitteln. Es unterscheidet sich vom Graphitoxyd dadurch, daß es beim Erhitzen sich nicht unter Entflammung zersetzt. Durch chlorsaures Kali und Salpetersäure wird es wieder in Graphitoxyd übergeführt. Wird das Graphitoxyd in sehr kleinen Mengen vorsichtig auf ungefähr 250° erhitzt, so geht es in Pyrographitoxyd über. Dieses ist ein schwarzes, leichtes, flockiges Pulver, welches noch Wasserstoff und Sauerstoff enthält.

2) Graphit aus Gußeisen. Das daraus erhaltene Graphitoxyd bildet grünlich gelbe Schuppen, weniger gut ausgebildet, als die

aus natürlichem Graphit, welche sich beim Trocknen nicht zusammenhäufen und ihre gelbe oder grünlich gelbe Farbe beibehalten. Dadurch unterscheidet es sich scharf von dem Oxyd aus natürlichem Graphit. Mit Jodwasserstoffsäure liefert es ein braunes Hydroxyd, welches beim Erhitzen sich unter Aufschwellen zersetzt und dabei zugleich eine beträchtliche Menge von Jod entwickelt; dieses Hydroxyd liefert bei erneuerter Oxydation wieder dasselbe Oxyd, aus welchem es entstanden ist. Beim Erhitzen zersetzt sich das Oxyd aus Gußeisen unter lebhafterem Verbrennen und stärkerem Aufschwellen als das aus natürlichem Graphit, und das entsprechende Pyrographitoxyd löst sich bei erneuerter Oxydation weit vollständiger auf.

3) Elektrischer Graphit. Das daraus gebildete Oxyd ist ein kastanienbraunes Pulver, welches sich beim Trocknen nicht merklich zusammenhäuft. Das Hydroxyd wird beim Erhitzen ohne Aufschwellen zersetzt und gibt bei der Oxydation wieder das kastanienbraune, pulverige Oxyd. Das Pyroxyd ist ein schweres, nicht flockiges Pulver; bei erneuerter Oxydation verschwindet es fast vollständig.

Durch Erhitzen des Pyrographitoxyds aus natürlichem Graphit mit 80 Th. Jodwasserstoffsäure auf 280° erhielt der Verfasser einen Wasserstoff, welcher 6 Proc. Sumpfgas beigemischt enthielt. Es war jedoch nicht die ganze Menge der angewendeten Substanz in Sumpfgas verwandelt. Ein beträchtlicher Theil blieb als ein schwarzes, kohliges Pulver zurück, welches beim Erhitzen eine kleine Menge eines brennbaren Dampfes, wie es scheint, Aceton, entwickelt und von Salpetersäure und chlorsaurem Kali fast ganz in lösliche Producte verwandelt wird. Die Pyrographitoxyde aus Gußeisen und elektrischem Graphit verhielten sich vollkommen ähnlich.

Die Untersuchung verschiedener Kohlensorten zeigte dem Verfasser, daß die Kohks, die metallische Kohle welche sich beim Durchleiten von Kohlenwasserstoffen durch eine glühende Porzellanröhre abscheidet, die verschiedenen Sorten von Gaskohle (sogenannter künstlicher Graphit), die verschiedenen Anthracitsorten, der Ruß, die Thierkohle und die kohlige Substanz im Meteorstein von Orgueil sämmtlich mit der gewöhnlichen Holzkohle zu einer und derselben Gruppe gehören. Sie lösen sich beim Behandeln mit chlorsaurem Kali und Salpetersäure sämmtlich auf, ohne Bildung von Graphitoxyden und ohne Zurücklassung von Diamant; nur einige Kohksorten und der Ruß lieferten eine Spur von Graphitoxyden.

Durch bloßes Erhitzen im Wasserstoffstrom bei Weißgluth kann man nicht von der einen Kohlengruppe zur anderen gelangen; auch Chlor verwandelt bei Weißgluth weder die Holzkohle in Graphit, noch den

Graphit in amorphe Kohle. Jod ist gleichfalls bei Weißgluth ohne Wirkung auf Kohks. Entzündet man aber eine dünne Stange Gaskohle im Sauerstoff, und löscht, sobald die Spitze in vollem Glühen ist, rasch durch Eintauchen in Wasser aus, so zeigt sich bei nachheriger Untersuchung, daß die äußerste Spitze eine kleine Menge Graphit enthält. Dasselbe findet bei unvollständigen Verbrennungen statt, und darauf ist es zurückzuführen, daß die Kohks und der Ruß Spuren von Graphitoxyden liefern. Sehr interessant ist der Einfluß der Elektricität. Bei der Herstellung des elektrischen Lichtes überzieht sich die Kohle, welche als negativer Pol dient, mit einer schwammigen Masse, welche bei der Oxydation in Graphitoxyd verwandelt wird. Dieses Oxyd, und demnach auch der elektrische Graphit selbst, ist indeß, wie oben erwähnt, nicht identisch mit dem natürlichen Graphit oder dem aus Gußeisen. Der Diamant verwandelt sich bekanntlich im elektrischen Flammenbogen in eine Art Kohks. Diese sind identisch mit dem elektrischen Graphit aus Gaskohle.

Der Verfasser hat ferner die aus ihren verschiedenen Verbindungen abgeschiedene Kohle in derselben Weise untersucht. Die Kohle, welche beim Durchleiten von Kohlenwasserstoffen durch eine rothglühende Röhre abgeschieden wird, ist amorphe Kohle, welche da, wo sie an den Gefäßwänden sitzt, metallisch glänzt. Sie löst sich bei der Oxydation ganz auf; nur erfordert der metallische Theil eine häufiger wiederholte Behandlung. Die bei der Zersetzung von Sumpfgas durch den elektrischen Funken abgeschiedene Kohle besteht aus amorpher Kohle mit einer kleinen Menge Graphit. Bei der Zersetzung von Sumpfgas mittelst Chlor entsteht nur amorphe Kohle. Erhitzt man Benzol, Naphtalin und verschiedene andere Kohlenwasserstoffe mit einer zur vollständigen Sättigung ungenügenden Menge Jodwasserstoffsäure, so entsteht eine besondere Art von kohliger Substanz, die sich bei der Oxydation unter Bildung einer braungelben Verbindung leicht löst, welche Verbindung leicht Emulsion bildet, durch Salze leicht gefällt wird und den Graphitoxyden nahe steht. Die Kohle aus Benzol bewahrt diese Eigenschaft, selbst wenn man sie im Wasserstoff bei Weißglühhitze glüht; sie liefert auch dann kein Graphitoxyd. Behandelt man diese Benzolkohle mit concentrirter Salpetersäure, und verdünnt nachher mit Wasser, so erhält man neben einer gelöst bleibenden Substanz ein braunes Harz, welches die Elemente der Salpetersäure enthält, und beim Behandeln mit Jodwasserstoffsäure bei 280° gasförmige Kohlenwasserstoffe in reichlicher Menge und eine kleine Quantität flüssiger Kohlenwasserstoffe liefert. Durch Erhitzen von Jodäthyl in einer rothglühenden Röhre erhält man eine Kohle, welche eine ansehnliche Menge von Graphit enthält, der bei der Oxydation ein ähnliches

Oxyd wie der elektrische Graphit liefert. Aus dem Chlorkohlenstoff CCl^4 bildet sich bei Rothglühhitze amorphe Kohle mit einer sehr geringen Menge Graphit; dagegen enthält die auf dieselbe Weise aus Schwefelkohlenstoff erhaltene Kohle viel Graphit. Das Cyan liefert bei der Zersetzung durch den elektrischen Funken mit einer Spur Graphit fast nur amorphe Kohle. Beim Erhitzen von kohlensaurem Natron mit Phosphor entsteht eine schwarze, leichte Kohle, welche von Jodwasserstoffsäure bei 280° nicht angegriffen wird und ein Gemenge von amorpher Kohle mit Graphit ist. Die Kohle, welche sich beim Erhitzen von kohlensaurem Natron mit Natrium bildet, besteht größtentheils aus Graphit. Die Varietät des krystallisirten Bors, welcher Deville den Namen Diamantbor gegeben hat, hinterläßt beim Glühen in trockenem Chlorgas Graphit. Der in dem Roheisen gebundene Kohlenstoff ist ein Gemenge von amorpher Kohle mit etwas Graphit. (Comptes rendus, t. LXVIII p. 183, 259, 334, 392, 445; Zeitschrift für Chemie, 1869 S. 217.)

XL.

Mittheilungen aus dem Laboratorium für technische Waarenkunde und Mikroskopie am k. k. polytechnischen Institute in Wien; von Prof. Dr. Julius Wiesner.

Mit Abbildungen.

1. Untersuchungen über den Einfluß der Wasserzufuhr und Wasserentziehung auf die Lebensthätigkeit der Hefezellen; von J. Wiesner.

Die Wassergehalte lebender Hefezellen schwanken, nach zahlreichen, eingehenden Versuchen zwischen weiten Grenzen, nämlich zwischen 0 und 80 Procent. Die Vorgänge der Assimilation und Hand in Hand damit, die Organisationsprocesse in den Hefezellen beginnen erst, wenn die Hefezellen mehr als 13 Procent, wahrscheinlich erst wenn sie 40 Proc. Wasser führen.

Hefezellen, welche durch allmähliche Wasserentziehung völlig entwässert wurden, werden hierbei nicht getödtet, ob die Wasserentziehung nach vorangegangener Trocknung an der Luft mittelst Exiccator, oder mittelst der Luftpumpe vorgenommen wurde. Selbst durch eine langsame Steigerung der Temperatur bis zu 100° C. werden die hierdurch

entwässerten Hefezellen nicht entwickelungsunfähig. In allen diesen Fällen kann man sich vom Leben und der Entwickelungsfähigkeit der entwässerten Hefe überzeugen, wenn man ihr Wasser allmählich zuführt, was am besten durch concentrirte Zuckerlösungen geschieht, die man nach Zufügung der Hefe nach und nach bis etwa auf 10—20 Proc. Zuckergehalt verdünnt. Es tritt alsbald Gährung ein.

Lufttrockene Hefe, etwa 13 Procent Wasser führend, bedingt Gährung, welche unter Umständen an Intensität die durch gewöhnliche (70—80 Procent Wasser führende) Hefe hervorgebrachte Gährung überragt. Lufttrockene Hefe leitet selbst nach achtmonatlicher Aufbewahrung intensive Gährung ein. Wahrscheinlich behält diese Hefe noch länger ihr Gährvermögen. Aeltere, als achtmonatliche Hefe, stand mir für die Untersuchung nicht zu Gebote.

Durch rasche Wasserentziehung werden ganz jugendliche, noch keine Vacuolen besitzende Hefezellen nicht getödtet, wohl aber die in jeder Hefe die Mehrzahl der Zellen bildenden völlig herangewachsenen Hefezellen, die bereits mit kugeligen oder elliptischen Flüssigkeitsmassen — den sogenannten Vacuolen — versehen sind. Die Tödtung dieser normal vacuolisirten Hefezellen erfolgt durch die rasche Wasserentziehung in der Weise, daß die Vacuolenflüssigkeit in das Plasma der Zellen hinein gepreßt wird und sich hier in Form zahlreicher Tröpfchen vertheilt. Solche todte, abnorm vacuolisirte Hefezellen lassen sich leicht von lebenden unterscheiden, indem in letzteren nur 1—2, selten drei große Flüssigkeitstropfen (Vacuolen), in ersteren zahlreiche kleine Tröpfchen auftreten. Das Plasma der Zellen erscheint bläulich, die Tröpfchen oder die Vacuolenflüssigkeit röthlich.

Die Tödtung der Hefe durch Alkohol beruht bloß auf rascher Wasserentziehung. Ich schließe dieß aus den beiden Thatsachen, daß frische Hefe, welche 70—80 Procent Wasser führt, in Alkohol eingetragen, unter Contraction der einzelnen Zellen und gleichzeitiger abnormer Vacuolisirung, bis auf die wenigen ganz jugendlichen, noch unerwachsenen Zellen, getödtet wird; ferner daß lufttrockene Hefe, welche nur etwa 13 Proc. Wasser führt und die in Alkohol nur einen geringen Verlust an Wasser erleiden kann, in der That nach stundenlangem Liegen in Alkohol ihr Gährvermögen nicht einbüßt, indem sie, später in verdünnte 15—20procentige Zuckerlösungen eingetragen, alsbald Gährung hervorruft.

Bei langsamer Wasserentziehung verschwinden hingegen die Vacuolen allmählich unter gleichzeitiger Contraction der ganzen Zelle. Die Vacuolen sind nicht, wie bis jetzt allgemein angenommen wird, unbedingt

zur Gährung nothwendig. So wird z. B. in einer 45 procentigen Zuckerlösung, welche den Hefezellen einen großen Theil des Wassers entzieht, die allerdings nur schwache Alkoholgährung durch vacuolenfreie Hefezellen vollzogen.

Die Intensität des chemischen Processes in den lebenden Hefezellen hängt von dem Wassergehalte der Zellen, respective ihres Protoplasma's ab. Die weiter unten durch Zahlen begründete Abhängigkeit der Intensität der Gährung von der Concentration der Zuckerlösung findet hierin ihre Erklärung, da die vom Protoplasma der Hefezellen aufgenommenen Wassermengen im ungekehrten Verhältnisse zum Zuckergehalte der Flüssigkeit stehen.

Unter sonst völlig gleichen Verhältnissen wurden Zuckerlösungen verschiedener Concentration zum Gähren gebracht. Es trat in den meisten Fällen ein Stillstand in der Gährung ein, bevor noch aller Zucker zerlegt wurde. In der nachfolgenden Tabelle stehen unter a die Zuckerprocente der Versuchsflüssigkeiten, unter b die Procente vergohrenen Zuckers, gerechnet aus der Menge der entwichenen Kohlensäure, unter c die Dauer der Vergährung in Tagen ausgedrückt.

a	b	c
2 Proc.	82,6 Proc. [55]	3 Tage
4 „	83,7 „ [55]	3 „
5 „	83,8 „	5 „
10 „	73,2 „	6 „
15 „	87,5 „	8 „
20 „	95,8 „ [55]	9 „
25 „	98,5 „ [55]	12 „
35 „	43,0 „	15 „
50 „	8,2 „	12 „
60 „	8,2 „	5 „
75 „	0 „	0 „

Die angeführten Zahlen lehren, daß die vollständigste Zerlegung des Zuckers in 2—4-, ferner in 20—25procentigen Zuckerlösungen vor sich geht. Diese Zahlen lehren aber ferner, daß die Art der Gährungsproducte von der Concentration der angewendeten Zuckerlösungen abhängig ist, der Wassergehalt der Hefezellen mithin den bei der Gährung stattfindenden chemischen Proceß auch

---

[55] In diesen Fällen war nach Beendigung der Gährung in der Versuchsflüssigkeit durch die Fehling'sche Probe kein Zucker mehr nachweisbar. In allen übrigen Fällen war die Vergährung eine unvollständige.

in qualitativer Beziehung beeinflußt. In 20—25procentigen Zuckerlösungen, in welchen, wie die Tabelle lehrt, die Vergährung eine vollständige ist, indem sich im Rückstande kein Zucker mehr nachweisen läßt, wird relativ mehr Kohlensäure und Alkohol gebildet als in 2—4procentigen Zuckerlösungen, obschon auch hier die Vergährung nach Ausweis der Fehling'schen Probe eine vollständige ist. Die Menge von Bernsteinsäure, Glycerin ꝛc., welche in letzteren Flüssigkeiten gebildet wird, ist eine größere als die welche in ersteren entsteht.

In völlig concentrirten Zuckerlösungen sind die Wassergehalte der enorm contrahirten Hefezellen so geringe, daß in denselben keine Assimilation, mithin hier auch keine Gährung stattfindet. Concentrirte Zuckerlösungen wirken mithin auf gewöhnliche Hefe in gleicher Weise wie Alkohol, tödten nämlich die Mehrzahl der Zellen in Folge rascher Wasserentziehung.[56]

2. Untersuchung des Chinagrases; von Albert Ungerer aus Pforzheim.

Die industrielle Verwerthung dieser schönen langen, glänzenden Faser, welche durch die erste Pariser Welt-Ausstellung (1855) in Europa bekannt wurde, hat in den letzten Jahren einen ziemlichen Aufschwung genommen, ist aber durch die technische und namentlich durch die Ausstellungsliteratur so bekannt geworden, daß ich hierüber wohl nicht weiter zu sprechen brauche. Trotz der Verwendung dieser Faser im Großen, liegen bis jetzt noch keine genaueren, ihre Eigenschaften und ihre Charakteristik betreffenden Untersuchungen vor. Die nachfolgenden, vorwiegend mikroskopischen Untersuchungen, welche ich mit diesem Spinnstoffe anstellte, dürften deßhalb nicht ohne Werth seyn.

Das Chinagras (China grass, Tchu-ma) ist der Bast einer indoostasiatischen Nessel (Urticee), der Urtica nivea L. (= Boehmeria nivea Gaudich). Die rohe Faser ist bastartig, von gelblicher, grünlicher, selbst grünbräunlicher Farbe. Die zubereitete (cottonisirte) ist entweder schneeweiß oder zeigt einen eben merklichen Stich in's Gelbliche. Stets ist sie durch Feinfaserigkeit, durch große Länge und durch einen seidenartigen Glanz ausgezeichnet. Die Fasern des Chinagrases sind so wie die der Baumwolle einzelne Zellen, was um

56 Eine ausführliche Abhandlung über den im obigen Artikel mitgetheilten Gegenstand habe ich der kaiserl. Akademie der Wissenschaften vorgelegt und kommt in Bd. LIX der Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der Akademie zum Abdrucke. Auf diese Abhandlung verweise ich in Betreff der analytischen Belege und der mikroskopischen Details.

so bemerkenswerther ist, als einzelne dieser Fasern eine Länge von 22 Centimeter besitzen.[57] Dennoch scheinen manche Zellen noch größere Dimensionen anzunehmen, was sich daraus entnehmen läßt, daß die genannten Fasern niemals unverletzt sind, und nur äußerst selten Zellen mit einem natürlichen Ende vorkommen. Beide natürlichen Enden habe ich an keiner der zahlreichen Fasern beobachtet, die ich untersuchte.

Der Querdurchmesser der Faser beträgt im Mittel 0,05 Millim., steigt jedoch an einzelnen Fasern bis zu 0,08 Millim. Das ist eine sehr wichtige Eigenthümlichkeit, indem sich hierdurch die Chinagrasfaser sehr leicht von allen anderen bekannten vegetabilischen Fasern unterscheidet. Sie ist beispielsweise dreimal so breit als die Baumwollen- oder Hanffaser, und viermal so breit als die Leinenfaser. Weitaus breiter als der Faden der gewöhnlichen Seide, kommt sie nur einer Art von Seide in Bezug auf Breite gleich, nämlich der Tussahseide (von Bombyx Mylitta) von welcher sie sich durch die Farblosigkeit und ferner dadurch unterscheidet, daß die Fäden der letzteren dicht mit parallelen Längsstreifen versehen sind.[58] — Betrachtet man den ganzen Verlauf der Zelle, so ergibt sich, daß deren Querdurchmesser sehr variabel sind, was nicht nur darin seinen Grund hat, daß die Faser an und für sich eine unregelmäßige Form besitzt, sondern auch dadurch hervorgerufen wird, daß die äußeren Schichten der Zelle niemals vollständig erhalten, sondern mehr oder weniger demolirt sind. Diese äußersten Schichten hängen der Faser entweder in riemenförmigen Stücken an oder fehlen stellenweise, namentlich an den Enden gänzlich. Die Faser ist hin und wieder an einigen Stellen um ihre Achse gedreht. Der Länge nach erscheint sie stets gestreift, indem sie deutlich geschichtet ist. Die Schichtung der Faser erkennt man noch viel deutlicher auf dem Querschnitt der Zelle.[59] Aus dem Querschnitt ersieht man auch, daß die Faser mehr oder minder abgeplattet ist. Das Lumen der Zelle läuft stets der Richtung der stärksten Abplattung parallel und erscheint an sehr stark abgeplatteten Zellen nur als eine der Länge des Contours parallele Linie, woraus sich ergibt, daß es eine beinahe flächenförmige Form besitzt,

---

[57] Es sind dieß wohl die längsten Bastzellen, welche bis jetzt beobachtet wurden. J. Böhm (Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften, Bd. LIII S. 40) hat zahlreiche Beobachtungen in dieser Richtung angestellt, und fand, daß die längsten von ihm beobachteten Bastzellen, nämlich die des Leines, eine Länge von nahezu 10 Centimeter besitzen. W.

[58] S. Mittheilungen aus dem Laboratorium für technische Waarenkunde ꝛc., in diesem Journal, 1868, Bd. CXC S. 234.

[59] Ueber die Anfertigung von Querschnitten durch Fasern s. die Noten auf S. 234 der citirten Abhandlung in diesem Journale.

d. h. seine Dicke gegen die Breite verschwindend klein ist. An vielen Stellen mancher Fasern erscheint noch das Protoplasma in Form einer körnigen, die Innenfläche der Zelle auskleidende Schicht.

Die Faser des Chinagrases setzt sich nach Obigem aus einzelnen ungemein langen Zellen zusammen, welche in den äußeren Partien stark mechanisch verletzt sind, so daß sie in der Mehrzahl der Fälle nur noch den inneren Theil der Zelle repräsentiren. Die äußeren Schichten der Zellenmembran wurden während des Cottonisirens mehr oder weniger zerstört und abgetragen.

Die Fasern des Chinagrases bestehen, bis auf die Protoplasmareste im Inneren einzelner Zellen, aus reiner Cellulose. Sie werden durch Kupferoxydammoniak gelöst, durch Jod und Schwefelsäure kupferroth bis himmelblau gefärbt. Merkwürdig ist noch, daß die inneren Schichten der Bastzellen der rohen Faser durch Jod intensiv gelb gefärbt werden, und daß die stellenweise im Zellinneren vorkommenden Protoplasmamassen hierbei eine blaue Farbe annehmen, trotzdem keine Stärkekörner vorhanden sind, ein Verhalten, welches sich hin und wieder auch an der cottonisirten Faser findet.

Die lufttrockene Faser enthält 6,52 Proc. Wasser. Durch 24 Stunden bei 20° C. in einem mit Wasserdampf gesättigten Raume aufbewahrt, steigerte sich der Wassergehalt bis auf 18,15 Proc. Die Aschenmenge der trockenen Substanz beträgt 1,70 Proc.

3. Untersuchung des Perugummi; von Oberlieutenant Carl Beckerhinn.

Unter dem Namen Perugummi kommt in neuester Zeit eine pulverige Substanz in den Handel, welche angeblich durch Vermahlung einer aus Peru stammenden Wurzel (Peruwurzel) gewonnen wird. Die weiter unten folgende mikroskopische Untersuchung lehrt, daß man es in dem Perugummi in der That mit einem zerkleinerten Pflanzentheil zu thun habe, und lassen die stets leicht nachweisbaren Zellreste auf ein sehr parenchymreiches Organ, mit großer Wahrscheinlichkeit auf ein knollenförmiges Rhizom schließen. Das Perugummi ist in die Kategorie der Pflanzenschleime zu stellen, da es aus löslichem und quellbarem Gummi und außerdem aus größeren Mengen unveränderter Pflanzengewebe besteht.

Mit dem Verkaufe dieses Gummi beschäftigt sich die Firma Wilhelm E. H. Baumann in Hamburg, von welcher auch die mir von Hrn. Prof. Wiesner übergebene Substanz, welche zur vorliegenden Untersuchung diente, herrührt. In Betreff der praktischen Verwendbarkeit dieses Gummi

ist dessen auffallend starkes Verdickungsvermögen hervorzuheben, welches weitaus größer als jenes des Senegalgummi ist.[60]

Das Perugummi bildet ein graues, mehliges Pulver, welches einen süßlichen Geschmack und einen eigenthümlichen milden Geruch besitzt.

Es besteht fast durchwegs aus organisirten Bestandtheilen, welche jedoch nicht, oder doch nur zum geringen Theile kenntlich werden, wenn man das Pulver behufs mikroskopischer Untersuchung, in Wasser präparirt, wie dieß ja bei derartigen Untersuchungen beinahe immer geschieht. Unter Wasser verschwinden aber die Zellen und Zellreste ganz oder zum Theile, da erstere hauptsächlich aus in Wasser löslichen Bestandtheilen sich zusammensetzen.

Um die Structurverhältnisse der Zusammensetzungsstücke des Perugummi genau zu erkennen, ist es nothwendig, das Pulver in eine möglichst indifferente Flüssigkeit einzutragen. Eine solche ist Olivenöl, welches sich auch wegen der günstigen Gestaltung der Lichtbrechungsverhältnisse der suspendirten Theilchen sehr für die Präparation eignet. Die Hauptmenge des Pulvers besteht aus Zellen-Bruchstücken, ferner erkennt man Bruchstücke von Gefäßen und zahlreiche Krystalle von oxalsaurem Kalk. Letztere sind stets nadelförmig, kommen aber häufig in fächerartigen Gruppen vor, indem sie in den Geweben ähnlich so wie in der Krappwurzel, einzelne Zellen in Form von Bündeln dicht erfüllend, auftreten.[61] Hin und wieder erkennt man in dem Pulver ganze Zellen, ja selbst kleine Zellgewebsstücke. Die wohlerhaltenen Zellen sind Parenchymzellen. Durch genaue vergleichende Untersuchung ist nicht zu verkennen, daß jene Zellenfragmente, welche die Hauptmasse des Pulvers ausmachen, auf die Parenchymzellen zurückzuführen sind. Der Form nach sind in der Drogue zu unterscheiden runde Parenchymzellen, welche in der Peruwurzel zwischen dem Gefäßbündel und innerhalb der Gefäßbündel lagen; platte Parenchymzellen, welche dem Rindenparenchym des Organes angehörten und endlich langgestreckte, welche in unmittelbarer Nähe der Gefäßbündel auftraten. Der Durchmesser der runden Zellen beträgt meist 0,78, der platten Zellen 0,65 Millim.; der Längendurchmesser der langen Zellen steigt von 0,522—1,566 Millim. Die Mehrzahl der Parenchymzellen ist dünnwandig; ein kleiner Theil, wahrscheinlich aus der Rinde des Organes, ist dickwandig und führt einen braungefärbten, von der Zellwand abgehobenen Inhalt. Die dünnwandigen Parenchymzellen sind die Träger des Gummi.

---

60 Liecke, im polytechn. Journal Bd. CLXXXVIII S. 507.

61 Ueber die Krystallbündel der Krappwurzel s. Wiesner, technische Mikroskopie, S. 84, Fig 43.

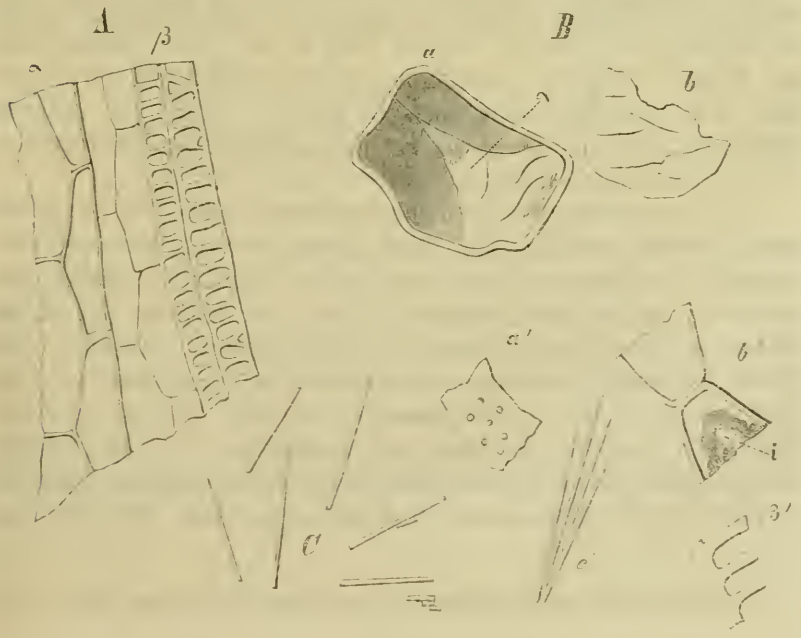
Vom Gefäßbündel treten in der Drogue nur stark demolirte Fragmente auf, unter denen Bruchstücke sechsseitig-prismatischer Gefäße mit netzförmiger (Netzgefäße), seltener mit spiralförmiger Verdickung am deutlichsten zu erkennen sind. Stärkekörner treten nur spurenweise auf. Sie sind rund, haben etwa die Größe der kleinen Weizenstärkekörner und treten in einzelnen, dem Gefäßbündel benachbarten Parenchymzellen auf. Diese Wahrnehmung ist vielleicht insofern von Wichtigkeit, als Saleppulver viel Aehnlichkeit mit dem Perugummi besitzt, und auch im chemischen Verhalten einige Uebereinstimmung zeigt, mithin Verfälschungen der einen Substanz durch die andere vielleicht vorkommen werden. Die Salepknolle ist aber so reich an Stärke, daß das Pulver durch Jod deutlich geblänt wird, was schon durch das freie Auge erkennbar ist. Es ist ferner noch erwähnenswerth, daß die das Perugummi constituirenden Gewebsreste aus völlig unverholzten Zellwänden bestehen, welche durch schwefelsaures Anilin gar nicht gefärbt werden.

Geformte Bestandtheile des Perugummi. Vergrößerung $\frac{300}{1}$.

A. Gewebsfragment: α gestreckte Parenchymzellen, β Netzgefäße.

B. a und b Zellen, a′ und b′ Zellwandstücke aus dem Parenchym; i brauner körniger Inhalt. Bei α fehlt ein Stück in der Zellmembran.

C. c′ Krystalle von oxalsaurem Kalk. β' Gefäßfragment.



Die chemische Untersuchung des Perugummi ergab folgende Zusammensetzung:

Wasser	12,72 Proc.
in Wasser lösliches Gummi . . .	24,27 „
in Alkohol lösliche Substanzen . .	48,69 „
in Aether lösliche Substanzen . .	4,16 „
in Wasser, Alkohol und Aether unlöslicher Rückstand	4,25 „
Asche	4,82 „

Von dem unveränderten Perugummi lösen sich in Wasser 72,54 Proc., welche aber nur zum Theil aus Gummi bestehen. Das Gummi scheint mit dem im Traganth auftretenden löslichen Gummi identisch zu seyn, indem es, wie dieses, durch Bleizuckerlösung gefällt wird. In der Asche sind Kalk, Eisen, Thonerde, Magnesia, Kali, Kohlensäure, Phosphorsäure, Kieselsäure und Chlor nachweisbar.

4. Das Gummi der Moringa pterygosperma Gaert.; von J. Wiesner und C. Beckerhinn.

Dieses Gummi stammt von der genannten Pflanze, einer indischen Capparidee. Es wurde von den Etablissements français dans l'Inde im J. 1867 in Paris unter dem Namen gomme de ben-ailé und zwar mit der ausdrücklichen Bemerkung ausgestellt, daß diese industriell verwerthbare Substanz in Indien in ungemein großen Mengen vorkomme und deßhalb um einen sehr niederen Preis in den Handel gebracht werden könnte.[62] Wie die nachfolgenden Mittheilungen lehren werden, besteht es der Hauptmasse nach aus den Körpern, welche den Traganth constituiren, und kann gewiß wie die geringen Sorten des letztgenannten Körpers verwendet werden.

Die uns vorliegenden Proben haben theils Körner-, theils Fadenform. Erstere überwiegt. Die Stücke haben eine Länge von 2—4 Centimeter. Die Körner besitzen eine glatte, die fadenförmigen Stücke eine der Länge nach gestreifte Oberfläche, so daß sie im Aussehen sehr an die bekannten wurmförmigen Stücke des Senegalgummi erinnern. Alle Stücke sind dunkel von Farbe, röthlichbraun bis braunschwarz und nur wenig durchscheinend. Dieses Gummi bricht eben. Die frische Bruchfläche zeigt Fettglanz, der aber bald verschwindet. Es läßt sich sehr leicht pulvern, zeigt also weder die Sprödigkeit des arabischen, noch die Zähigkeit des Traganthgummi. Das Pulver hat eine schmutzig grau-

[62] Exposition universelle, Paris 1867. Catalogue des colonies franc. p. 74.

gelbliche Farbe mit einem Stich in's Zimmtbraune. Die Härte ist erkennbar größer als die des arabischen Gummi. Die Dichte der einzelnen Stücke ist wegen eingeschlossener Luft sehr wandelbar. Im Mikroskope gesehen zeigt es zellige Structur; ähnlich wie dieß an allen Traganthsorten vorkommt. Der zellige Bau dieses Gummi zeigt aber eine Deutlichkeit, wie dieß bis jetzt noch an keiner Gummiart beobachtet wurde und liefert den Beweis, daß es keineswegs das Secret einer Pflanze ist, sondern durch chemische Umwandlung ganzer Gewebsmassen der Rinde, und wie eine genauere Betrachtung lehrt, des Rindenparenchyms, entstanden ist, mithin eine ähnliche Genesis wie der Traganth aufweist. Die Membranen der Zellen sind sehr deutlich geschichtet, umschließen aber nicht, wie dieß bei sämmtlichen echten Traganthen der Fall ist, Stärkekörner. Diese Eigenschaft theilt das Moringagummi mit jener geringen Sorte des Traganths, welche als Kuteragummi bekannt ist. An letzterer hat Wigand[63] das Auftreten einer Gewebestructur und den Mangel an Stärkekörnern constatirt. Einzelne Zellen des Moringagummi umschließen einen im Mikroskope hell braunroth erscheinenden Farbstoff, in Form einer amorphen, das ganze Zell-Lumen erfüllenden Masse. Die inneren Schichten der Zellmembranen sind noch ausgezeichnet erhalten und bestehen aus im Wasser quellbarem Gummi; die äußeren setzen sich hingegen zum größten Theile aus löslichem Gummi zusammen und verschwinden bald, wenn man den zu untersuchenden Schnitt unter Wasser bringt. Im Polarisationsmikroskrop erscheint die Substanz völlig isotrop.

Wassergehalt	11,71 Proc.
in Alkohol lösliche Bestandtheile . .	8,30 „
vom Rückstande lösen sich in Aether .	7,85 „
vom neuen Rückstande lösen sich in Wasser	24,85 „
in Wasser, Alkohol und Aether unlöslich	43,86 „
Asche der ursprünglichen Substanz . .	1,81 „

Die mit Weingeist und Aether extrahirte Substanz liefert mit Wasser eine Auflösung, welche zum geringeren Theile aus Dextrin — einem in natürlichen Gummiarten nur selten vorkommenden Körper —, ferner aus einem dem arabischen Gummi naheſtehenden Körper besteht, welcher in allen seinen Eigenschaften mit jener Gummiart übereinstimmt, die im Traganth vorkommt und wie diese durch Bleizuckerlösung gefällt wird, ein Verhalten, welches bekanntlich arabisches Gummi nicht zeigt. Das natürliche Moringagummi gibt mit Wasser eine braune Lösung, in welcher Bleizucker eine fleischfarbige Fällung hervorruft. Der in Wasser,

[63] Pringsheim's Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, 1863.

Alkohol und Aether unlösliche Rückstand löst sich zum größten Theile in Alkalien auf, indem er der Hauptmenge nach aus Bassorin besteht. Der in Alkalien nicht lösliche Theil besteht aus Cellulose. Kleine Gewebsstücke, besonders Bast, seltener Rindenparenchym, haften den Stücken häufig an.

5. Ueber den Ursprung und die Vermehrung der Bacterien; von Dr. A. Polotebnow aus St. Petersburg.

Die kleinen stäbchenförmigen Gebilde, welche unter dem Namen Bacterien bekannt sind und in organische Substanzen führenden Flüssigkeiten so ungemein häufig auftreten, bieten in mehrfacher Beziehung auch ein praktisches Interesse dar, da sie in einer Menge von in Zersetzung begriffenen Substanzen, ferner bei einigen Gährungen (z. B. der Buttersäuregährung) nicht nur vorhanden sind, sondern sich auch vermehren, mithin die hierbei auftretenden chemischen Processe wenigstens zum Theile bedingen.

Die wahre Natur der Bacterien ist bis jetzt nicht aufgeklärt worden; man ist nicht einmal darüber in's Klare gekommen, ob sie pflanzliche oder thierische Organismen sind. Die Zoologen haben die Bacterien mit einigen anderen ähnlichen Organismen, Vibrio und Spirillum, welche Formen häufige Begleiter der Bacterien sind, in die Gruppe Vibrionina zusammengefaßt, die Botaniker hingegen stellten sie in die Gruppe der Schizomyceten, in die Nähe der Oscillarien. Aber sowohl die Zoologen als die Botaniker haben sie als eigenartige Organismen mit selbstständiger Vermehrung aufgefaßt.

Die zahlreichen einschlägigen Experimentalversuche und mikroskopischen Untersuchungen, welche ich angestellt habe, führten mich zu folgenden Ergebnissen.

Zwischen den Formen der Vibrionengruppe (Bacterium, Vibrio Spirillum) herrscht ein genetischer Zusammenhang, und bieten dieselben keine anderen als Größen und Richtungsunterschiede dar. Die Bacterien und selbstverständlich auch Vibrio und Spirillum sind keine eigenartigen Organismen, sondern nur zarte Pilzfäden (Myceliumfäden), die aus den gewöhnlichen Pilzsporen, vorzugsweise aus den Sporen des weitverbreiteten Penicillium glaucum hervorgehen. Diese zarten Mycelien entwickeln sich auf zweierlei Weise: entweder gehen sie aus den Sporen hervor, nachdem selbe durch Theilung runde Zellen bildeten, welche etwa nur den vierten Theil des Durchmessers der Penicilliumsporen messen; oder aber sie entstehen aus dem gewöhnlichen Mycelium, indem an diesem überaus zarte Verzweigungen sich bilden.

Die Bacterien entwickeln sich aus Sporen oder gewöhnlichen Pilzmycelien unter gewissen äußeren chemischen Bedingungen; unter Anderem in fettem Oel, in Flüssigkeiten welche Chininsalze enthalten, unter den chemischen Bedingungen der Buttersäuregährung u. s. w. Die Entwickelung der Bacterien, Vibrionen und Spirillen aus Penicilliumsporen läßt sich am besten verfolgen, wenn man die letzteren in passenden Flüssigkeiten der Einwirkung hoher Temperaturen von 60—100° C. aussetzt. Je länger diese Temperaturen auf die Sporen wirken, um so geringer ist die Menge des sich entwickelnden normalen Myceliums, um so größer die Menge jener zarten Mycelien, welche man früher als Bacterium u. s. w. angesprochen hat.

Die aus den Sporen hervorgegangenen Bacterien, Vibrionen und Spirillen scheinen nicht mehr die Fähigkeit selbstständiger Fortpflanzung zu haben. Es ist, nach meinen Versuchen, in hohem Grade wahrscheinlich geworden, daß eine Vermehrung dieser Gebilde nur statthaben kann, wenn Pilzsporen vorhanden sind. [64]

Miscellen.

Verbesserte Drehbank.

Die im polytechn. Journal Bd. CXCII S. 445 (zweites Juniheft 1869) aus dem Practical Mehanic's Journal mitgetheilte verbesserte Drehbank ist eine aus unserer Fabrik hervorgegangene Erfindung und findet bei der Fabrication von Gewindebohrern, Reibahlen ꝛc. mit nicht kreisförmigem Querschnitt, sowie für Wellenkupelungen, excentrische Scheiben ꝛc. vielfach Anwendung.

Für die deutschen Zollvereinsstaaten und Oesterreich ist diese Vorrichtung Herrn Maschinenfabrikant Richard Hartmann in Chemnitz patentirt.

Maschinenfabrik zu Graffenstaden
bei Straßburg.

Anwendung von Eisen als Ersatz des Holzes und der Mauerung beim Grubenausbau.

Der Eisen-Ausbau ist in den letzten Jahren an zahlreichen Punkten beim Bergwerksbetrieb in Preußen mit dem besten Erfolge versucht worden, sowohl bei dem Streckenausbau insbesondere unter solchen Verhältnissen wo sonst Mauerung erforderlich war, als zum Ausbau größerer Räume, wie Füllörter, Maschinenräume u. s. f.

---

64 Eine ausführliche (die experimentelle Begründung der hier aufgeführten Angabe enthaltende) Abhandlung über meine auf Bacterien sich beziehenden Untersuchungen wird in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie der Wissenschaften erscheinen.

Zunächst hat man bei dem Streckenausbau wohl hier und da gußeiserne Stücke an Stelle der Thürstöcke und Kappen angewendet. Auf der Zeche ver. Hannibal bei Bochum (Oberbergamtsbezirk Dortmund) wurde ein solcher Ausbau hergestellt, bei welchem bei einer Streckenhöhe von 7 Fuß und Breite von 8 Fuß die beiden Thürstöcke und die Kappe aus Gußstäben von ⌊-Form bestanden. Die Eisenstärke beträgt für den Fuß wie für die Verstärkungsrippe $1\frac{1}{2}$ Zoll, die Breite des Fußes 3 Zoll, die Höhe der Rippe 1 Zoll. Die Stücke sind im Bogen, die Rippe nach innen gerichtet, mit 3 Zoll Spannung nach außen sowohl bei den Thürstöcken als bei der Kappe gegossen. Die Gevierte wurden auf 40 Zoll Abstand eingebaut und die Thürstöcke dabei mit den Füßen auf Holzschwellen gestellt. Die Verschalung erfolgte wie gewöhnlich mit Holzpfahlen. Jedes aus 2 Thürstöcken mit Kappe bestehende Geviert wiegt 310 Pfd. und kostet 11 Thlr. Der Ausbau hat sich gut gehalten.

Man ist dann bald zur Anwendung von Stabeisen übergegangen, welches unter allen Umständen größere Garantie gegen das Springen bietet. Vortheilhaft können für den Streckenausbau Grubenschienen stärkerer Dimensionen mit T-förmigem Querschnitt und Vignole-Schienen benutzt werden, welche dem Streckenquerschnitt entsprechend in 2 Hälften, jede bis zur Mitte der Firste reichend, den Steg nach außen, gebogen und am Zusammenstoß in der Mitte der Firste durch ein Laschenpaar mit 4 Schrauben verbunden werden. Man hat sie auch wohl aus einem Stück für die Firste und beide Stöße gebogen hergestellt. Die Füße stehen entweder auf Gußplatten, welche in die Schwellen eingelassen sind, oder in gegossenen, dem Querschnitt des Eisens entsprechend geformten Schuhen auf Schwellen, auch wohl, wie dieß auf dem Harz mit gutem Erfolge versucht ist, auf Steinsockeln. Die Verschalung ist hierbei die gewöhnliche; sie ist auch wohl auf dem Harz mit eisernen Längsschienen ausgeführt worden, welche 8 bis 10 Zoll von einander abstehen, wobei dann die Zwischenräume zwischen diesen Schienen und den Streckenwangen mit Grauwackensteinen verfüllt werden.

In ähnlicher Weise werden größere Räume ausgebaut. Auf der Steinkohlengrube Graf Beust (Oberbergamtsbezirk Dortmund) hat man beispielsweise das Füllort der IV. Sohle mit wenig höher als im Halbkreis gebogenen Gurten aus T-Eisen mit 5 Zoll breitem Fuß und 3 Zoll hohem Steg, letzteren nach außen, ausgebaut. Die Gurte bestehen aus 2 Hälften, welche in dem Schluß der Firste mit Laschen und 4 Schrauben zusammengehalten werden, in 2 Fuß Abstand auf Eichenschwellen mit eingelassenen Gußplatten aufgestellt und mit Eichenbretern dicht verzogen sind. Das Füllort der V. Sohle ist mit Bogen aus Doppel-T-Eisen ausgebaut, dessen beide Platten $3\frac{1}{3}$ Zoll breit sind und dessen ganze Höhe 5 Zoll ist. Hier ist jedoch auch die Sohle durch ein drittes Stück verwahrt, welches an den Zusammenstößen mit den beiden Seitenbogenstücken ebenfalls mit Laschen verschraubt ist. Die Höhe des Füllortes beträgt vom Scheitel bis auf den Bodengurt 8 Fuß 9 Zoll, die Breite an der Sohle von Fuß zu Fuß der Seitenbogen 12 Fuß 10 Zoll, die Spannung des Bogens in der Sohle 1 Fuß. Bei derselben Grube ist eine elliptisch geformte Eisenconstruction im Querschlage der III. Sohle angewendet worden. Ueberall hat sich dieser Eisenausbau gut bewährt. (Preußische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen.)

Ueber den Einfluß eines Gehaltes der Eisenerze an den Oxyden des Chroms und Titans auf die Qualität des Gußeisens; von A. und S. Dona Hayes, Probirern des Staates Massachusetts.

Die Genannten waren längere Zeit damit beschäftigt, die Ursachen des veränderten Charakters zu ermitteln, welchen das aus dem Hohofen hervorgehende Gußeisen bisweilen zeigt, während doch bei der Gewinnung desselben anscheinend alle Umstände unverändert geblieben waren, und ein gleichartiges Erz verarbeitet wurde. Es zeigt sich in solchen Fällen der Gehalt an mit dem Eisen verbundenem Kohlenstoff vermindert, ohne daß man in dem Eisen eine genügende Menge einer anderen Substanz aufzufinden vermag, welche die eingetretene Veränderung erklären könnte. Den Verfassern gelang es, nachzuweisen, daß diese Erscheinung immer mit einem Gehalte der verwendeten Eisenerze an den Oxyden des Chroms oder Titans in Verbindung stand,

welcher oft wider alles Erwarten in Erzen, die man für völlig rein gehalten hatte, constatirt wurde. Sowohl die Oxyde des Chroms als diejenigen des Titans scheinen im Hohofen den Kohlenstoff zu verhindern, mit einem Theile des Eisens diejenige Verbindung einzugehen, welche das graue Gußeisen constituirt, und zwar ohne daß dabei die Metalle dieser Oxyde, das Chrom oder Titan, sich mit dem Eisen legiren oder überhaupt Bestandtheile des Gusses werden müssen.

Titanverbindungen sind häufig sowohl im Magneteisenerz als im Brauneisenstein nachgewiesen worden, und zwar in geringer Menge und in unlöslicher Form. Diese unlöslichen Titanverbindungen gehen in die Schlacken über und geben Anlaß zur Bildung der in den Hohöfen häufig auftretenden Titanverbindungen. Man muß sie sorgfältig von denjenigen unterscheiden, welche dem Gußeisen nachtheilig werden können. Die Verf. fanden nämlich in einer Anzahl von Eisenerzen sowohl ein Oxyd des Chroms als auch ein Oxyd des Titans in einem Zustande, in welchem dieselben von verdünnten Säuren gelöst wurden, daher sie bei Anwendung derjenigen analytischen Methoden, welche bei der Untersuchung von Eisenerzen üblich sind, leicht übersehen werden konnten.

Folgende Zahlen zeigen das in verschiedenen Eisenerzen gefundene Verhältniß von Chromoxyd und metallischem Eisen:

	Chromoxyd	Eisen
Magneteisenerz	1,40	49,00
Rotheisenstein	1,60	42,47
Brauneisenstein	1,90	54,32
Derselbe	1,04	46,70

Das aus diesen Erzen gewonnene Eisen enthielt in einigen Fällen nur Spuren von Chrom, während bisweilen eine größere Menge Chrom mit dem Eisen legirt war. (Scientific American, Januar 1869, S. 35; Chemical News, April 1869, S. 163.)

Miller's Verfahren zum Affiniren von legirtem Golde mittelst Chlorgas.

Die bisher übliche Methode der Affinirung des Goldes durch Silber und Scheidung mit Schwefelsäure oder Salpetersäure hat bekanntlich viele Uebelstände, daher F. B. Miller, Probirer an der Münze zu Sydney, die Scheidung durch Chlor zu bewerkstelligen versuchte. Sein Verfahren, welches im polytechn. Journal Bd. CLXXXVIII S. 251 nach der Patentbeschreibung mitgetheilt wurde, gab bei der Prüfung zufriedenstellende Resultate; das Journal of the Chemical Society (Journal für praktische Chemie, 1869, Bd. CVI S. 503) berichtet in dieser Hinsicht:

„Wenn in einem mit Boraxlösung getränkten Thontiegel die Gold-Silber-Legirung geschmolzen und durch den im Deckel befestigten Thonpfeifenstiel ein Strom Chlorgas eingeleitet wurde, so wandelte sich leicht das Silber in sein Chlorid um und konnte, während das Gold schon fest geworden, abgegossen werden. Dabei blieb der zähflüssigere Borax im Tiegel zurück. Während die Operation im Gange war, wurde von Zeit zu Zeit durch einen Thonpfeifenstiel ein wenig der geschmolzenen Masse herausgenommen und probirt, wie weit sie entsilbert war. Der langsame und feuchte Chlorstrom, wenn frei von Luft, bewirkte gar kein Spratzen, sondern schien schnell vom Silber aufgenommen zu werden, und die Dichtheit des Apparates, sowie der gehörige Druck, wurden an der Flüssigkeitssäule beobachtet, die in dem Sicherheitsrohr (7 Fuß lang) des Entwickelungsballons aufstieg. Es wurde in besonderen Versuchen die Menge des verbrauchten Chlors ermittelt; sie betrug etwa das Doppelte von der im Chlorsilber gebundenen. Ebenso prüfte man die so viel gefürchtete Flüchtigkeit des Chlorsilbers; sie zeigte sich so gut wie Null. Dagegen spritzt das ausgegossene Chlorsilber in der Regel, wahrscheinlich weil es Chlor gelöst enthält und dasselbe nachher entläßt.

Das Affiniren des Goldes gelingt gleich gut, ob viel, ob wenig Silber dabei ist. Es wurde in den besten und meisten Fällen auf 995 Tausendtel gebracht (selbst von 852/1000 der angewandten Legirung).

Als das Chlorsilber zwischen Eisenplatten reducirt wurde, beobachtete man bei der nachherigen Lösung in Salpetersäure stets Gold, nicht in Gestalt von Kugeln, sondern einer schwarzen Masse und schloß, daß diese durch Reduction aus einem Goldsalz, natürlich Chlorgold, stattgefunden habe. Es galt also, dem Chlorsilber diesen Gehalt an

Gold zu entziehen, ohne den weitläufigen Gang der Reduction und Lösung in Salpetersäure einschlagen zu müssen. Dieß gelang in folgender Art: Das Chlorsilber wurde geschmolzen und ein wenig Potasche aufgepudert, um etwas Silber zu reduciren; dieses letztere hatte die Aufgabe, indem es durch die Schmelze durchsank, dem Chlorgold das Chlor zu entziehen und das Gold mit Silber legirt in Kugeln abzuscheiden. So geschah es auch. Das während des Erkaltens noch flüssige abgegossene Chlorsilber war völlig goldfrei. Aber an dem Regulus des Silbergoldes blieb eine schwammige Masse hängen, welche wahrscheinlich Silberchlorür (schwerflüssiger als das Chlorid) war. Der Tiegel wurde daher nochmals zur Rothgluth gebracht und mit etwas Soda geschmolzen, dann erhielt man einen normalen Silber-Gold-Regulus, welcher 50 Procent von jedem Metall enthielt."

Verbessertes Verfahren zum Feinen der Edelmetalle; von Dubois-Caplain, Affineur in Grenelle bei Paris.

Die wichtigste Operation beim Affiniren oder Feinen der Edelmetalle (die Scheidung) besteht im Auflösen der silber- und kupferhaltigen Substanzen in concentrirter Schwefelsäure; bei derselben entwickeln sich Dämpfe von Schwefelsäure und Schwefligsäure, welche durch einen Zug in Condensationsapparate geleitet werden; letztere bestehen in bleiernen, in kaltem Wasser liegenden Röhren, ferner in Bleikammern, in denen sich ein Theil der Schwefelsäure condensirt, wogegen die Schwefligsäuredämpfe, sowie der nicht verdichtete Antheil der Schwefelsäure in die Esse fortgerissen werden.

Kürzlich hat Dubois-Caplain ein Patent auf eine von ihm erfundene Verbesserung dieses Verfahrens genommen. Dieselbe besteht darin, daß er die Gase aus den Scheidungsapparaten in eine (mit der Esse der Anstalt in Verbindung stehende) Leitung oder Bleikammer abziehen läßt, welche Schnitzel von dünnem Eisenblech enthält. In die Leitung bringt in der Richtung des Zuges ein Wasserstrahl ein. In Folge der gleichzeitigen Einwirkung des Wasserdampfes und des Eisens entsteht aus der Schwefelsäure und Schwefligsäure schwefelsaures Eisenoxydul, welches sich in dem condensirten Wasser löst und in dieser Form aus dem Apparate abfließt.

Auf diese Weise werden die schädlichen Gase zur Darstellung eines leicht verkäuflichen Productes verwerthet.

Da dieser Vorgang, wie schon bemerkt, ebenso gut in Bleikammern, als in Leitungen stattfinder, so kann man die Form der Apparate leicht den schon vorhandenen Einrichtungen anpassen.

Bei diesem Verfahren werden auch die aus den Scheidungsapparaten von den Gasen mitgerissenen Silber- und Goldtheilchen aufgefangen und fließen mit der Eisenvitriollösung ab, daher man die bei gewöhnlichen, unmittelbar mit der großen Esse der Scheideanstalt communicirenden Zügen nicht zu verhütenden Verluste an Edelmetall vermindert.

Wo man Absatzquellen für Zinkvitriol hat, können die Eisenblechschnitzel durch Zinkblechabfälle ersetzt werden; die dann stattfindende Reaction bleibt dieselbe. (Armengaud's Génie industriel, Juni 1869, S. 294.)

Der richtige Gebrauch des Dampfkochtopfes.

Der Dampftopf ist in unseren Küchen eingeführt, aber noch nicht sein richtiger Gebrauch.

Möchte es der folgenden neuen und einfachen Fleischzubereitungs-Methode (von Frau M. Zeller) gelingen, sich Bahn zu brechen.

Man legt die frischen und die schon einmal abgekochten Knochen ziemlich stark zerhackt auf den Boden des nicht zu großen Dampftopfes und auf dieselben das frische ungesalzene Stück Rindfleisch, gießt jedoch nur so viel Wasser mit dem üblichen Wurzelwerk und Gewürz dazu, daß der Boden des Topfes davon bedeckt ist (auf 5 Pfund Fleisch ist 1_2 Schoppen Wasser nicht zu wenig, doch richtet sich das Quantum stets

nach der Menge der Knochen und dem Raum des Topfes). Hauptsache ist, daß das Wasser gar nicht in Berührung mit dem Fleisch kommt, sondern dieses im eigenen Safte durch den Dampf gar wird. Die zweite Bedingung ist sehr langsames Kochen, oder vielmehr Dämpfen, damit der Fleischsaft sich nicht verringere; bei richtiger Hitze muß sich derselbe noch um ⅓ vermehrt haben und einen Extract liefern, welcher Suppe und Gemüse kräftig macht.

Auch im Sommer hält sich dieser vermöge seiner Fettschichte lange Zeit gut, und es ist anzurathen, immer den erkalteten Extract zu der frischen Suppe zu verwenden, damit sie nicht im Wasser erst allein gekocht werden muß.

Der Dampf, welcher das Fleisch binnen einer Stunde gar macht, vermag auch die Kraftbestandtheile der Knochen so zu lösen, daß neben dem Vortheil des Wohlgeschmackes, welcher dem Fleisch erhalten bleibt, auch die Sparsamkeit bei dieser Bereitungsart ihre Rechnung finden kann.

Gelingen muß die Sache, wenn man sich des starken Feuerns und des überflüssigen Oeffnens des Topfes zu enthalten weiß und in der Quantität des Wassers die gegebenen Vorschriften genau einhält. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1869, Nr. 27.)

Ueber Destillation schwerer Kohlenwasserstoffe unter Druck; von S. F. Peckham.

Der Verfasser bestätigt die schon von Young (polytechn. Journal Bd. CLXXXIII S. 151) gemachte Beobachtung, daß man durch Destillation von schweren Paraffinölen unter Druck Leuchtöle gewinnen kann. Er destillirte vier Sorten rohen Oeles unter einem Druck von 30 bis 40 Pfd. pro Quadratzoll. Die Ergebnisse waren folgende:

1) Oel von der Hayward Petroleum Company, welches ein specifisches Gewicht = 0,9023 besitzt und bei der Destillation in gewöhnlichen Blasen ungefähr 15 Proc. Leuchtöl von 0,810 specifischem Gewicht, 20 Proc. Schmieröl und 40 bis 50 Proc. Oel von mittlerer Schwere, welches sich schwer verwerthen läßt, liefert, gab bei der Destillation unter Druck 54,2 Proc. rohes oder 52,2 raffinirtes Leuchtöl, und 31,9 Proc. rohes oder 30,9 gereinigtes Schmieröl.

2) Oel von der berühmten Pico-Quelle in Süd-Californien von 0,8932 spec. Gewicht, welches bei dem gewöhnlichen Verfahren 20 Proc. Leuchtöl liefert, gab unter Druck destillirt 60,7 Proc. raffinirtes Leuchtöl und 20,3 Proc. raffinirtes Schmieröl.

3) Oel von Canada Laga (spec. Gewicht = 0,9184) liefert bei dem gewöhnlichen Verfahren 3 Proc. und gab unter Druck 48,4 Proc. Leuchtöl und 27,7 Proc. Schmieröl.

4) Oel von Maltha (0,978 spec. Gewicht) gibt gewöhnlich 2 Proc., gab aber bei der Destillation unter Druck 28,2 Proc. Leuchtöl und 36,3 Proc. Schmieröl.

Es findet also bei der Destillation unter Druck eine Zerlegung der schweren Kohlenwasserstoffe unter Bildung specifisch leichter Kohlenwasserstoffe statt. Der Verfasser widerlegt die von Hirsch ausgesprochene Ansicht, daß eine solche Zerlegung erfolge, wenn die schweren Oele längere Zeit einer hohen, aber unter ihrem Siedepunkt liegenden Temperatur ausgesetzt werden, und schreibt die Zerlegung vielmehr einer Ueberhitzung des Dampfes zu.

(Aus dem American Journal of science durch Chemical News, 1869 S. 182.)

Ueber den Einfluß des Druckes bei den Reactionen in geschlossenem Gefäße; von de Laire und Girard.

Die Verfasser haben Untersuchungen angestellt über den Einfluß, welchen der Druck auf die Bildung des Diphenylamins ausübt. Nachdem sie (in ihrer der französischen Akademie eingereichten Abhandlung) den Apparat, welcher ihnen den Druck und die Temperatur mit Genauigkeit zu bestimmen gestattet, beschrieben und einige Versuche im Detail mitgetheilt haben, gelangen sie zu folgenden Schlüssen aus ihren Beobachtungen:

1) die Vermehrung des Druckes begünstigt die Bildung des Diphenylamins nicht,

und die von dieser Substanz erhaltenen Quantitäten sind nicht der Dauer der Operation proportional;

2) durch Erhöhung der Temperatur wird die Menge des erzeugten Diphenylamins eine größere:

3) die Zunahme des Druckes paralysirt in gewissem Maaße den günstigen Einfluß, welchen die Temperatur auf die Bildung des Diphenylamins ausübt. Der Grund dieser Erscheinung kann entweder der seyn, daß unter dem Einfluß des Druckes das Ammoniak und das Diphenylamin sich neuerdings verbinden, so daß wieder Anilin gebildet wird, oder im Gegentheil der, daß das Anilin aufhört auf sein Salz zu reagiren. Welche Erklärung man auch annehmen mag, die Thatsache steht fest und behält ihren Werth. (Comptes rendus, t. LXVIII p. 825; April 1869.)

Anilinschwarz von Gonin und Glanzmann.

Die Genannten nahmen in Frankreich am 24. September 1868 ein Patent auf Anilinschwarz für Färbereien und Druck auf Wolle und Seide. Es sollen gemischt werden:

1000	Gramme	Gummilösung,
100	„	chlorsaures Kali,
100	„	Salmiak,
250	„	salzsaures Anilin,
125	„	salpetersaures Anilin

in Lösung von 50° Baumé. Man druckt auf, trocknet und wascht aus. Wie man damit färben soll, ist leider nicht gesagt. Wodurch sich diese Vorschrift vor den zahlreichen übrigen unterscheiden soll, vermögen wir nicht einzusehen, da auch hierüber nichts mitgetheilt ist. (Moniteur scientifique; schweizerische polytechnische Zeitschrift, Bd. XIV S. 71.)

Patent von Blumer-Zweifel in Schwanden für ein solides Anilinblau.

Es werden gelöst im Liter Wasser:

100	Gramme	Stärkemehl,
40	„	chlorsaures Kali,
3 — 4	„	Eisenvitriol,
10	„	Salmiak.

Nach dem Erkalten des Gemisches werden 60 Gramme salzsaures oder weinsaures Anilin hinzugefügt. Nach dem Durcharbeiten der Mischung und vollständigem Erkalten wird sie aufgedruckt, und dann die Stücke wie für Anilinschwarz behandelt, d. h. der Luft ausgesetzt und in schwach alkalischem Wasser ausgewaschen. (Moniteur scientifique.)

Zum Anilinschwarz wurde offenbar die erste Idee durch das Verfahren von Cr. Calvert, Lowe und Clift für ein solides Grün „Emeraldin" gegeben.[65] Man beobachtete bald, daß die Nuancen trübgrün, oft grünschwarz wurden, und ausdrücklich ist in jenem Patente gesagt, daß alkalische Lösungen das Grün in Blau umwandeln. Das Blumer'sche Verfahren combinirt die Erfahrungen, welche beim Anilinschwarzdarstellen gemacht wurden mit der genannten Beobachtung und gelangt zu wohlgelungenen Resultaten, wie wir uns durch eigene Wahrnehmung überzeugt haben. Dr. Bolley. (Schweizerische polytechnische Zeitschrift, Bd. XIV S. 71.)

[65] Polytechn. Journal, 1861, Bd. CLIX S. 449.

Ueber Titriren gefärbter alkalischer Flüssigkeiten; von Strohl.

Vor längerer Zeit hat A. Müller empfohlen, um den Gehalt gefärbten Essigs an Essigsäure durch Titriren zu bestimmen, demselben ein wenig Salmiak zuzusetzen, und unter Erhitzen der Flüssigkeit aus der Bürette Natronlauge zufließen zu lassen, bis entweichende Ammoniakdämpfe geröthetes Lackmuspapier blau färben (polytechn. Journal, 1856, Bd. CXLII S. 49). Der Verfasser empfiehlt dem entsprechend, beim Titriren gefärbter alkalischer Flüssigkeiten denselben ein wenig essigsaures Natron zuzugeben, und dann unter Erhitzen Normalschwefelsäure aus der Bürette zufließen zu lassen, bis die entweichenden Dämpfe durch blaues Lackmuspapier einen Gehalt an Essigsäure erkennen lassen. (Journal de Pharmacie et de Chimie, April 1869, S. 269.

Apparat um das Schalwerden des Bieres beim Ausschank zu verhüten; von Ferdinand Jicinsky in Prag.

Dieser nach dem Principe der Döbereiner'schen Zündmaschine construirte Apparat besteht aus zwei in einander geschobenen concentrischen und cylinderförmigen Metallgefäßen mit einem gemeinschaftlichen Boden. Das innere Gefäß hat einen leicht abzunehmenden Deckel, nahe am Boden einige weite Oeffnungen zur Communication zwischen den Hohlräumen des inneren und äußeren offenen Behälters, ferner ein beiderseits offenes Metallrohr, welches die Mitte des kreisförmigen Bodens durchbricht, aus dem Gefäße herausragt und andererseits nahe an den Deckel reicht. Die Röhre, sowie die Wand des inneren Gefäßes tragen in dem Hohlraume desselben einige Etagen mit durchlöcherten Böden zur Aufnahme von Kreide oder Marmorstückchen. Alle Theile des Apparates bilden ein einfaches zusammenhängendes Ganze.

Beim Gebrauche wird das Gefäß mittelst eines Kautschukringes behufs luftdichter Schließung in dem Spundloch des Bierfasses befestigt, die Etagen im Inneren mit Kreide gefüllt und verdünnte Salzsäure oder Schwefelsäure aufgegossen. Es entwickelt sich sogleich die Kohlensäure, welche in das Faß eindringt, sobald Bier abgelassen wird. Dabei ist vermöge der Anordnung der Etagen im inneren Gefäße die Einrichtung getroffen, daß desto mehr Kohlensäure entwickelt wird, je größer das Bedürfniß ist und umgekehrt. Der Apparat, welcher nur mit den Materialien beschickt zu werden braucht, um sich dann selbst genau zu reguliren, dient hauptsächlich dann, wenn das Bier in kleinen Quantitäten in einer längeren Zeitdauer abgezapft werden soll und somit leicht schal wird.

Offenbar unterscheidet sich ein derartiges Abzapfen des Bieres von dem gewöhnlichen (wo nur Luft zum Spundloch dringt) dadurch, daß bei ihm das Bier nur von Kohlensäure berührt wird und nicht schal werden kann, und daß der Luftdruck erst mittelbar durch die flüssige Säure im Gefäße und die Kohlensäure auf das Bier einwirkt.

Die Communicationsöffnungen des inneren Gefäßes haben solche Dimensionen, daß in dem Ausnahmsfall, wo bei einer stärkeren Bierabgabe der Apparat mit der Gasentwickelung nicht nachkommen könnte, oder durch Unvorsichtigkeit nicht hinreichend beschickt worden wäre, von Außen Luft, gemischt mit Kohlensäure, in das Gefäß tritt.

Die Kohlensäure kann aus Marmor, schwach geglühter Kreide oder Magnesit entwickelt werden. (Artus' Vierteljahresschrift für technische Chemie, Jahrg. 1868, Heft 4.)

Anfertigung von Durchzeichenpapier mittelst Petroleum.

Der Gemeindebaumeister Hr. Häusel in Neustadt im Großherzogthum Hessen gerieth, als er in einem kleinen Orte seines Bezirkes Durchzeichenpapier verwenden mußte, und solches nicht zur Hand hatte, auf den Gedanken, Schreibpapier mit Petroleum anzustreichen, um sich Durchzeichenpapier zu verschaffen. Der Erfolg war ein überraschend guter; denn um einen halben Bogen Schreibpapier anzustreichen und mit gewöhnlichem Zeitungspapier so lange abzureiben, bis das präparirte Papier trocken ist, sind kaum 4 bis 5 Minuten nothwendig, und man hat sodann ein Durchzeichenpapier, auf welchem sich eben so gut mit Tinte, Tusche und Farben arbeiten läßt, als wenn

ein Petroleumanstrich nicht erfolgt wäre. Zeichenpapier, ebenfalls mit Petroleum behandelt, gibt ein ganz gutes und dauerhaftes Durchzeichenpapier.

Schon seit geraumer Zeit führt Hr. Häusel alle Duplicate von Zeichnungen mit großer Zeitersparniß und gutem Erfolge auf Petroleumpapier aus, und er nimmt keinen Anstand, die Zurichtung zu Durchzeichenpapier mit Petroleum Allen, welche Gebrauch davon machen wollen, mit dem Bemerken bestens zu empfehlen, daß nach seinen bis jetzt gemachten Erfahrungen das mit Petroleum behandelte Schreib- oder Zeichenpapier an Güte durchaus nichts verliert. (Gewerbeblatt für das Großherzogthum Hessen.)

Petroleumäther zum Reinigen der Malerpinsel ꝛc.

Der Petroleumäther, auch Ligroin genannt, findet immer noch zu wenig Anwendung. Ich benutze das Ligroin außer zum Lösen von Kautschuk, Gutta-percha, Fett u. s. w. besonders auch zum Reinigen der Pinsel von Oelen, Firnissen und Malerfarben; Gläser, in denen man Oel aufbewahrte, können ebenfalls schnell damit gereinigt werden. Wenn die Maler das Ligroin zu diesem Zwecke verwendeten, würden sie sicher viele Pinsel ersparen. Dr. Waltl. (Bayerische Gewerbezeitung.)

Imitirte Politur für Holzarbeiten.

Amerikanische Fabriken geben ihren Holzarbeiten, namentlich den Gehäusen der bekannten billigen Uhren, einen Lackanstrich, welcher den Fabricaten das Ansehen polirten Holzes verleiht. In dem Berichte der Hamburgischen Gesellschaft zur Beförderung der Künste und nützlichen Gewerbe, technische Section, wurden darüber nach dem Hamburger Gewerbeblatt folgende Aufschlüsse gegeben:

Zu 2 Pfund leichtflüssigem Copallack wird 1 Loth reiner Leinölfirniß gegeben, und diese Mischung warm gestellt und öfter umgeschüttelt, so daß eine gleichmäßige Vereinigung erfolgt. Das zu lackirende Holz wird mit Leimwasser bestrichen, langsam getrocknet und fein geschliffen; bei hellen Hölzern setzt man dem Leim fein geschlämmte Kreide, bei dunklen geschlämmten Röthel zu. Zuletzt werden die Gegenstände mit obiger Mischung lackirt und nachher mit in Aether gelöstem Wachs abgerieben, wodurch sie eine imitirte Politur erhalten.

Eine andere Vorschrift geht dahin, daß man die Gegenstände mit gutem Lack überziehe, und nachdem derselbe getrocknet sey, schleife, worauf man sie auf die gewöhnliche Art mit guter Tischlerpolitur behandeln könne. (Bayerische Gewerbezeitung.)

Eine neue Art, die Wallfische zu tödten.

Bekanntlich werden diese Thiere harpunirt, d. h. so lange und so zahlreich mit Spießen beworfen, bis sie sich verblutet haben, was bei diesen Meeresriesen eine lange Arbeit und für sie ein qualvoller Tod ist. Der Franzose Thiercelin ist daher auf den Gedanken gekommen, die Harpune mit Strychnin zu vergiften, um den Tod des Thieres zu beschleunigen, während ein Deutscher einen Apparat erfunden hat, welcher die Harpune durch Verbindung mit einer elektrischen Batterie zur Trägerin eines so bedeutenden Funkens macht, daß selbst ein Wallfisch ihn nicht ertragen kann. Mit diesem Apparat fangen nun die Grönlandsfahrer mehr und mehr sich zu bewaffnen an, um künftig die Wallfische am Schlage sterben zu lassen. (Industrieblätter, 5. Jahrgang, Nr. 5.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XLI.

Skizzen neuerer Holzbearbeitungsmaschinen; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

(Schluß von S. 116 des vorhergehenden Heftes.)

Mit Abbildungen auf Tab. III.

V. Die verbesserte Zinkenfräsmaschine von Joh. Zimmermann in Chemnitz.

Wir haben bereits in diesem Journal Bd. CLXXXVIII S. 169 (erstes Maiheft 1868) die Zimmermann'sche Zinkenfräsmaschine beschrieben, wie solche auf der letzten Welt-Ausstellung zu Paris i. J. 1867 sich befand. Mehrere Umstände mögen veranlaßt haben, daß genannte Fabrik nach jener Zeit mit besonderer Energie bemüht war, diese Maschine in allen ihren Theilen wesentlich zu verbessern, sie zu der besten jetzt bestehenden Maschine zur Herstellung der Zinkenverbindung auszubilden. Die vorgenommenen Veränderungen erstrebten im Allgemeinen das Ziel: die Maschine einerseits productionsfähiger und andererseits die Hantirung derselben, besonders für das Fräsen der Zinkenzapfen, einfacher zu machen. Productionsfähiger wurde die Maschine durch mehrere Veränderungen gemacht: die Fräser erhielten zunächst statt zweier Schneiden deren vier; ferner wurde die Anzahl der gleichzeitig arbeitenden Fräser, welche früher drei betrug, um einen vermehrt, so daß jetzt gleichzeitig immer vier Fräser arbeiten; die geradlinige Bewegung der Fräser in verticaler Richtung endlich, welche früher durch Handrad ausgeführt wurde, wird jetzt selbstthätig durch die Maschine bewirkt, so zwar, daß die Fräser sowohl beim Abwärts- als beim Aufwärtsgang arbeiten. — Für das Fräsen der Zinkenzapfen mußte bei der älteren Construction der Arbeitstisch in zwei verschieden geneigte Lagen gebracht werden, was in mehrfacher Beziehung mit Unbequemlichkeit verbunden war. Bei der neueren Construction behält der Tisch dazu dieselbe horizontale Lage, welche er auch zum Fräsen der Zinkenschlitze einnimmt. Die zum Fräsen der Zinkenzapfen dienenden cylindrischen Fräser werden dazu aber so geführt, daß ihre Achsen geneigte Ebenen durchlaufen.

Nach Darlegung der im Allgemeinen getroffenen Veränderungen wollen wir im Nachfolgenden näher auf die Construction der verbesserten Maschine eingehen, wozu die Figuren 1—5 dienen mögen. Fig. 1 stellt bei A und B die Ansichten zweier Fräser dar; A solche für das Fräsen der Zinkenschlitze und B solche für das Fräsen der Zinkenzapfen; C gibt eine gemeinschaftliche zweite Ansicht für beide. Fig. 2 und 3 sind zwei verschiedene verticale Projectionen und Fig. 4 ist ein verticaler Durchschnitt der Maschine.

Der Träger der Maschinentheile, in einem Stück gegossen, besteht aus den beiden Theilen A und B; ersterer trägt die Fräsen, letzterer den Tisch. Der oben gabelförmig gestaltete Theil A ist bei b und b_1 mit verticalen supportartigen Führungen versehen, zwischen welchen der E förmige Körper c bewegbar ist. Die obere Begrenzung desselben ist durchgängig schwalbenschwanzförmig gestaltet (Fig. 4), und auf dieser befinden sich zwei Schlitten d, von welchen der eine die Spindelstöckchen für die Fräserwellen a und a_1 (Fig. 3), der andere die der Fräserwellen a_3 und a_2 trägt. Die Spindelstöckchen der Fräser a_1 und a_2 sind mit je einem der Schlitten d fest verbunden, und jeder der letzteren kann durch eine Schraube r auf c verschoben, diese Spindelstöckchen selbst also auch in verschiedene Entfernungen zu einander gebracht werden. Die obere Begrenzung der Schlitten d ist aber selbst wieder schwalbenschwanzförmig gestaltet und es sind hierauf die Spindelstöckchen der äußeren Fräser a und a_3 verschiebbar, und kann eine Veränderung der Lage der Fräser a und a_3 beziehlich zu a_1 und a_2 durch je eine Schraube w bewerkstelligt werden. Die beschriebene Einrichtung dient, um die Fräser für verschiedene Zinkentheilungen in bestimmte Entfernungen bringen zu können; in der Praxis wird solche Einstellung einfach jedesmal durch eine Lehre erreicht, die man auf die Spindelköpfe der Fräser aufsetzt. Die zwei erwähnten Schrauben r haben, wie wir später zeigen werden, übrigens auch noch eine andere Function, nämlich die, für das Schneiden der Zinkenzapfen die Achsen der Fräserwellen in schiefen Ebenen zu bewegen.

Die Fräserwellen sind unter allen Umständen beim Arbeiten ab- und aufwärts zu bewegen, und diese Bewegung, welche mit dem E förmigen Theile c ausgeführt wird, wird in folgender Weise bewerkstelligt: Mit dem Theile A des Maschinenträgers ist eine Riemenscheibe C verbunden, welche von der Transmission bewegt wird. Die Welle derselben trägt ein Stirnrädchen und dieses greift in das größere Stirnrad e, dessen Welle die Krummzapfenscheibe f trägt. Durch diese und die damit verbundene Lenkstange g, welche wiederum mit c verbunden ist, wird c selbst ab- und aufwärts bewegt. Der Zapfen der Scheibe f ist verstell-

bar angeordnet, und hierdurch kann die Länge des Weges von c so bemessen werden, daß die Fräser oberhalb und unterhalb des zu fräsenden Bretes eine Zeitlang nicht arbeiten: diese Zeit wird dazu benutzt, um den Arbeitstisch, auf dem das Bret liegt, ein entsprechendes Stück fortzubewegen.

Der Theil B des Maschinengestelles trägt, wie schon erwähnt, den Tisch, auf welchen die zu bearbeitenden Breter aufzuspannen sind. Die demselben zugehörigen Theile sind zunächst das mit schwalbenschwanzförmiger Führung versehene Stück i, auf welchem der eigentliche darauf verschiebbare Tisch l sich befindet. Derselbe ist auf seiner Oberfläche mit Holz bekleidet, und trägt einen Bügel mit den Preßschrauben m, durch welche das zu bearbeitende Holz n auf demselben gespannt werden kann. Die nothwendige Verschiebung des Tisches muß für jede Zinkentheilung mit Genauigkeit und schnell vollzogen werden können, und dazu dient folgende Anordnung: An dem Theile i ist ein Arm D angegossen, mit welchem zunächst die hohle cylindrische Theilscheibe F fest verbunden ist. In derselben und centrisch mit ihr ist ein Stirnrad angeordnet, und dieses kann durch die Kurbel k gedreht werden. Das Ende K der Kurbel wird durch eine Spiralfeder beständig nach auswärts, das Ende K' dagegen nach innen gedrückt, und es findet sich bei K' eine Vertiefung in der Scheibe: sobald das Ende K' diese Vertiefung passirt, wird ein Schlag hörbar, und dadurch jede Umdrehung angezeigt. Das erwähnte Stirnrad greift in das Wechselrad h, und dieses in das Stirnrädchen r' welches sich auf der Schraubenspindel befindet, deren Muttergewinde an dem eigentlichen Tisch l befestigt ist. Durch eine bestimmte Anzahl Umdrehungen der Kurbel k wird demnach auch der Tisch um ein bestimmtes Stück fortgerückt. Jeder Maschine wird eine Tabelle beigegeben, welche für die verschiedenen Zinkentheilungen die Anzahl von Umdrehungen der Kurbel k angibt, welche zu machen sind, um nach jedesmaligem Fräsen den Tisch das nöthige Stück fortzurücken.

Für die nächstfolgende Beschreibung der Manipulationen beim Arbeiten selbst wird Massenproduction angenommen. Man fräst zunächst alle Schlitze der Breter, welche gleiche Zinkentheilung erhalten sollen, und dann die Zapfen der dazu gehörenden Breter. Für das richtige und schnelle Aufbringen der Breter ist die Maschine noch mit einigen Anschlägen versehen, welche beim jedesmaligen ersten Bret festzustellen sind. Zwei solche p, an den Enden des Bockes A befindlich, dienen dazu, die Breter in richtiger Lage in die Richtung der Fräserachsen zu bringen, und zwei andere o, die Schlitze oder Zapfen an richtigen Punkten der Bretenden beginnen zu können. Zu bemerken ist noch, daß die

Bewegung der Fräser von einer besonderen Vorgelegewelle H ausgeht, welche mit der Transmission leicht in und außer Betrieb gebracht werden kann.

Beim Fräsen von Zinkenschlitzen, welche die Theilung t haben mögen (unter Theilung die Entfernung der Mitten zweier benachbarten Schlitze verstanden), befinden sich die Fräserachsen a, a_1, a_2, a_3 in der Entfernung t von einander, welche leicht durch die entsprechende Lehre und durch die Schrauben r und w erreicht werden kann. Man läßt den Schlitten c mit den Fräsern zuerst beim Abwärtsgang arbeiten, und benutzt die Zeit wo die Fräser in den tiefsten Punkten ihrer Bahn leer gehen, den Arbeitstisch das entsprechende Stück, hier = 4 t, fortzurücken, um die Fräser nun beim Aufwärtsgang des Schlittens arbeiten zu lassen. Dann wird im passenden Momente der Tisch wieder um 4 t fortgerückt, und so weiter fortgefahren.

Für das Fräsen der Zinkenzapfen gilt die letzterwähnte Manipulation beim Arbeiten ebenfalls; es ist jedoch zuvor (bei derselben Theilung t der Zinkenzapfen) die Entfernung der Fräserwellen a_1 und a_2 zu ändern, und ferner sind die Schrauben r mit Theilen in Verbindung zu bringen, welche die Bewegung der Fräserachsen in geneigten Ebenen vermitteln, da bei einer Ab- oder Aufwärtsbewegung des Schlittens c jetzt die vier cylindrischen Fräser in einem Brete A, Fig. 5, Nuthen von der Lage u herstellen müssen. — Die Veränderung der Entfernung der Fräserachsen a_1 und a_2, welche in einer bestimmten Höhe dieser Achsen vorgenommen werden muß, wird leicht mittelst der zwei Schrauben r und einer zweiten zur Theilung t gehörigen Lehre bewerkstelligt. Zur Aenderung der Wege der Fräserachsen sind nahe den Enden der Schrauben r bogenförmige, mit Schlitz versehene Theile q befindlich, welche auf Kegeln sitzend, durch Schraubenmuttern s in leichter Weise mit den Schrauben r fest verbunden werden können, während die erwähnten Schlitze Bolzen umfassen, die an dem Bock A befestigt sind. Die erwähnte feste Verbindung, welche beim Fräsen der Schlitze unterbrochen war, geschieht jetzt, und bewirkt bei der nächst erfolgenden Ab- und Aufwärtsbewegung des Schlittens c, daß die Schrauben r, welche mit sehr steigendem Gewinde versehen sind, von den Theilen q gedreht und dadurch die Schlitten d zur Seite bewegt werden, wie dieß für die Lage der Nuthen u erforderlich ist. — Bewegt man beim Fräsen eines Bretes B (Fig. 5) den Tisch nach vorn (Fig. 2), so fräst man bei dem Abwärtsgang von c mittelst der Fräser a_2 und a_3 zunächst die Vertiefungen x, x, rückt dann im passenden Momente den Tisch um das Nöthige vor (die Zahl der Umdrehungen der Kurbel k wird genau durch die Tabelle

angegeben), und fräst nun weiter die vier punktirt angegebenen Vertiefungen y; so geht es weiter wie beim Fräsen der Schlitze fort. Da zum Ausfräsen jeder fertigen Vertiefung hier ein Fräser dieselbe zweimal passiren muß, so ist ersichtlich, daß das Fräsen der Zinkenzapfen doppelt so viel Zeit in Anspruch nehmen muß, als das Fräsen der Zinkenschlitze.

Die Vorgelegewelle H soll 650 Umdrehungen, die Fräserwelle a, a_1, a_2 und a_3 2800 und die Kurbelscheibe $4^1/_2$ Umdrehungen per Minute machen. Nach letzterer Zahl bestimmt sich die Leistungsfähigkeit der Maschine: da nämlich bei jeder Umdrehung der Scheibe f 8 Schlitze gefräst werden, so fräst sie in der Minute $8 \cdot 4^1/_2 = 36$ Schlitze und halb so viel Zapfen. Die Betriebskraft der Maschine beträgt circa 1 Pferdestärke.

XLII.

Ueber eine neue Schienenprüfungsmethode.

Nach Engineering, Februar 1869, S. 145 und April 1869, S. 256 u. 297.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Mehrere Fachmänner in England und Amerika haben sich gegen die jetzt übliche Methode der Schienenproben ausgesprochen. Wenn auch die Belastungs-, sowie die Fallprobe Mittel an die Hand geben, die Schienen hinsichtlich ihrer Festigkeit zu prüfen, so erhalten wir durch dieselben doch keineswegs Aufschluß darüber, ob die Schienen in der Art widerstandsfähig genug sind, wie sie auf der Strecke bei der Befahrung in Anspruch genommen werden.

Im Jahre 1860 schlug Carl Liernur in Amerika und unabhängig von diesem im Jahre 1868 Jacob Price, Ingenieur in Dublin, eine neue Schienenprüfungsmethode vor, welche der später factisch stattfindenden Anspruchsnahme der Schienen bedeutend mehr entspricht als die bisherigen.

Die in Fig. 22 und 23 skizzirte Anordnung der Schienenprüfungsmaschine rührt von Price her und wurde kürzlich in England patentirt. Bei dieser Gelegenheit constatirte Liernur die Priorität der Erfindung in Amerika; beide aber weisen noch keine praktischen Erfolge oder Resultate mit ihren Apparaten nach, welche wohl abgewartet werden müssen, um die Schienenprobirmühle, wie sie Price auch nennt, näher würdigen

zu können. Die Construction derselben erweckt noch kein rechtes Vertrauen, wenn auch die ihr zu Grunde gelegte Idee Anerkennung verdient.

Das nähere Eingehen in die Beschreibung der Maschine und des Verfahrens dürfte auf jeden Fall das Interesse dieses Gegenstandes fördern.

Aus einer bestimmten Zahl — 100 oder 200 und auch mehr — Schienen wird eine Probeschiene beliebig herausgenommen und im heißen Zustande, oft auch sofort nach dem Passiren des letzten Kalibers des Walzwerkes, entsprechend der Größe der Probirmühle gekrümmt.

Die derart gewählten und gekrümmten Probeschienen mehrerer Schienenstöße werden auf eine solche Weise in einer kreisförmigen Bahn angeordnet und befestigt, wie dieß auf der betreffenden Strecke, für welche die Schienen geliefert werden, üblich ist. Es können auch halbe Schienen — zwei Hälften von verschiedenen beliebig herausgenommenen Schienen eines Stoßes statt einer ganzen — geprüft werden.

Die Probirmühle (Fig. 22 und 23) besteht aus einem horizontalen Wagen K, K, welcher drehbar um die verticale Achse E mit den Laufrädern L auf den Probeschienen P, P mit großer Geschwindigkeit bewegt wird. Dabei ist das Ganze so belastet, daß pro Rad ein Druck von fünf und mehr Umgängen entfällt, d. h. im Mittel wenigstens das Maximum der je stattfindenden Belastung auf der currenten Bahn erreicht ist.

Die Achse E läuft in den Lagern F und b, welches letztere an einem starken Querbalken angebracht ist, der auch zur Befestigung der Hängelager der Antriebswelle D dient. Von dieser wird die von irgend einem Motor ausgehende Bewegung mittelst der conischen Räder H und G auf die verticale Welle E und auf den Laufwagen K übertragen.

Die radialen Stangen I, I, I mit den Stehbolzen c halten das Wagengerüst zusammen. In dem Zwischenraum zwischen dem äußeren und inneren Ring K sind die Metallräder L, vier bis acht an der Zahl eingelagert. An der inneren Seitenfläche des Laufrades L ist ein Zapfen angegossen, welcher in einem Lager an dem inneren Wagenkranz läuft. An der anderen Seitenfläche dagegen ist eine Lagerhülse angebracht, in welche das Ende eines Stahlzapfens reicht, welcher in dem gußeisernen Theil M ruht; dieser ist mit dem schmiedeeisernen Bügel N bei g, g durch Schraubenbolzen hinreichend festgemacht. Der Zwischenraum der beiden Wagenkränze ist derart zu wählen, daß die Räder L auch in eine etwas schiefe Lage gebracht werden können. Bei R befindet sich ein Zähler der Umgänge.

Wie angedeutet, werden die Probeschienen P auf Schwellen Q, Q

concentrisch oder sehr wenig excentrisch um die Achse E aufgelegt, so daß bei der nun folgenden Probe nicht allein die Schienen, sondern auch deren Befestigungsart untersucht wird.

Indem man den gehörig belasteten Laufwagen K mit einer Geschwindigkeit von 20 bis 40 englischen Meilen pro Stunde über die Schienenbahn laufen läßt, wird man in nicht zu langer Zeit die Wirkung dieser Probe auf die Schienen wahrnehmen und berechnen können, wie lange dieselben im regelmäßigen Betriebe verwendbar bleiben werden. Das am Schlusse angefügte Zahlenbeispiel wird diesen Zusammenhang deutlicher angeben.

Um die Probe noch gründlicher und empfindlicher zu machen, schlägt Price vor, einige der Räder L unrund zu machen oder so zu ändern, daß sie mehr gleiten als rollen. Nach Bedarf wird Wasser und Sand auf die Schienenbahn geschüttet, ersteres schon um eine schädliche Erhitzung zu vermeiden.

Weiter versieht man das Rad L mit einem Spurkranz, so daß bei etwas excentrisch stehender Welle E die Schienenköpfe besonders angegriffen und geprüft werden, kurz, man sucht auf alle Weise den Betrieb im Großen nachzuahmen. Es ist klar, daß Risse, Brüche und ähnliche Beschädigungen sehr bald bei dieser Probe an den schlechten Schienen wahrnehmbar und selbst Schienen guter Qualität in verhältnißmäßig kurzer Zeit unfahrbar gemacht werden.

Hätte eine solche Probirmühle 60 Fuß im Durchmesser, 8 Laufräder, jedes mit 7 Tonnen Belastung und wäre die Geschwindigkeit derselben 40 Meilen, entsprechend circa 1120 Umgängen pro Stunde, so passiren jede Schiene pro 24 Stunden:

$$1120 \times 8 \times 7 \times 24$$ also circa 1,500,000 Tonnen.

Price glaubt, daß eine Dampfmaschine von 40 nominellen Pferdekräften zum Betriebe dieser Prüfungsmaschine genügen würde, welche entweder am Erzeugungs- oder Annahmsort der Schienen aufgestellt seyn kann. Auf Bahnstationen könnte zu diesem Zwecke die Betriebsdampfmaschine zeitweilig verwendet werden, und zwar während der Nachtzeit, um am Tage den Betrieb nicht zu stören.

Liernur stellt folgende vergleichende Rechnung bei der Besprechung dieser Schienenprüfungsmethode an. Angenommen es passiren eine Bahnstrecke täglich im Mittel 8 Züge, jeder zu 15 achträderigen vollbelasteten Waggons, so gehen per Tag über jede Schiene 480 Räder.

Hat die Prüfungsmaschine ebenfalls 8 Räder, so entsprechen dieser angenommenen Tagesbeanspruchung der Schiene 60 Umgänge des entsprechend belasteten Laufwagens. Hat die Probirbahn 60 Fuß im Um-

fang und beträgt die mittlere Geschwindigkeit 20 englische Meilen pro Stunde oder etwas mehr, nämlich 1800 Fuß, gleichwerthig 30 Umgängen pro Minute, so werden die Schienen auf der Probirmühle binnen zwei Minuten ebenso stark in Anspruch genommen, wie oben im currenten Betriebe pro Tag.

Entsprechen aber 2 Minuten Probirzeit dem Betriebe von einem Tage,
so entsprechen 1 Stunde „ „ „ „ 30 Tagen
oder 12 Stunden „ „ „ „ 360 „
endlich 12 St. 10 Min. „ „ „ „ 365 „
oder einem Jahresbetriebe, d. h. experimentirt man einen Tag durch 12 Stunden 10 Minuten ununterbrochen, so werden die Probeschienen mindestens so weit abgenutzt wie die Bahnschienen unter den gemachten Voraussetzungen während eines Jahres.

In dem weiter oben angenommenen Falle hat die Probirmühle 60 Fuß Durchmesser und da eine doppelt so große Geschwindigkeit vorausgesetzt wurde — wenn sich dieß praktisch durchführen lassen sollte — so würde dieses Verhältniß etwas mehr als sechsmal so groß, also eine 12stündige Probe etwa einem 6jährigen Betriebe gleichzusetzen seyn.

Die Zahlen sind, um jedes Mißverständniß zu vermeiden, nur theoretische; praktische Angaben fehlen eben bis jetzt. Referent beabsichtigte auch mehr auf die der neuen Schienenprobe zu Grunde liegende Idee als auf den Vorschlag zur praktischen Ausführung hinzuweisen.

Nachschrift. Referent hat nachträglich durch persönliche Einsicht der amerikanischen Patenturkunde, vom Jahre 1860 datirt, sowie eines i. J. 1859 in Richmond gedruckten Aufsatzes die Ueberzeugung gewonnen, daß der Ingenieur-Capitän C. T. Liernur — derzeit in Prag mit der Einführung des pneumatischen Systemes zur Entfernung von Abortstoffen (polytechn. Journal Bd. CXCII S. 430) beschäftigt — bereits acht Jahre vor Price die neue Schienenprobe vorgeschlagen und Versuche im Kleinen mit derselben durchgeführt hat. Price behauptet im Engineer 1869 S. 297, ganz unabhängig davon diese Prüfungsmethode erdacht und in England patentirt zu haben, was wohl merkwürdig erscheint, indem die Angelegenheit 8 Jahre zuvor in verschiedenen amerikanischen Fachzeitschriften besprochen wurde. Vielleicht bietet sich in der Folge Gelegenheit, auf die von Liernur in Aussicht gestellten neuen Versuche, welche in der Nähe von Prag ausgeführt werden sollen, zurückzukommen. J. Z.

XLIII.

Chameroy's Wassermesser.

Nach Engineering, Februar 1869, S. 135.

Mit Abbildungen auf Tab IV.

In Fig. 20 und 21 ist ein neuer Wassermesser dargestellt, welcher kürzlich für E. A. Chameroy in Paris patentirt wurde. Die Wirkung desselben gründet sich auf die Möglichkeit der Abschätzung eines Flüssigkeitsvolumes, welches unter constantem Druck durch eine Oeffnung von variablem Querschnitte durchfließt. Die Veränderung des letzteren übt einen entsprechenden Einfluß auf die variable Bewegung des Zählwerkes, welche von der constanten Schwingung eines Pendels oder von einem anderen Bewegungsmittel ausgeht.

Die Art, in welcher die Veränderung der Durchflußöffnung bei Chameroy's Wassermesser registrirt wird, geht deutlicher aus den bezeichneten Figuren hervor; Fig. 20 ist ein Verticalschnitt, von vorn betrachtet, und Fig. 21 ein Querschnitt mit der Ansicht des Trieb- und Zählwerkes.

A bezeichnet die Flüssigkeitszuflußröhre; B ist das Gehäuse des Meßapparates; C ist ein Ventil, welches auf einer schmalen vorspringenden Sitzfläche des Gehäuses ruht; D ist eine durch die Leitstücke F und E durchgehende Spindel zur Führung des Ventiles. Dieses bewegt sich im conischen Theil G des Gehäuses, so daß die Durchflußöffnung größer oder kleiner wird, somit mehr oder weniger Flüssigkeit bei H abfließen kann.

Die Bewegung des Ventiles wird durch den Draht oder die Schnur I über die Leitrollen K nach dem Registrirmechanismus übertragen.

An dem rechten Ende dieses Drahtes I hängen als Gegengewicht das Stangenpaar O, O mit der drehbar gelagerten Spindel L, an derem oberen Ende das Getriebe M sich befindet, welches die Drehungen dieser Spindel mit Hülfe der Zahnräder N bis N^4 auf den Zählapparat überträgt.

Die Drehung erhält die Spindel von einem Uhrwerke. S ist das Federhaus, dessen Bewegung das Pendel T regulirt und die gleichmäßige Uebertragung auf die Frictionsscheibe R vermittelt. Von hier aus geht die Bewegung auf die Frictionsrolle P, welche fest auf der Spindel L sitzt. Diese wird sich somit um so rascher drehen, je größer der Abstand der Rolle P von dem Mittelpunkt der Frictionsscheibe R ist, welche Distanz aber nur von der Stellung des Ventiles C,

somit von der Größe der veränderlichen Durchflußöffnung im Gehäuse G abhängt.

Die Wirkung dieses Apparates, wie er gerade für Haushaltungszwecke angeordnet wurde, ist somit folgende: das Zuleitungsrohr A steht in Verbindung mit der Wasserleitung; alles die Röhre H passirende, also ausfließende Wasser gelangt vorher zur Wirkung auf das Ventil C, respective auf das Zählwerk.

So lange kein Wasser durch das Ventil G hindurch fließt, so lange behauptet es seine Stellung derart, daß die vorgenannte Frictionsrolle P an der Spindel L im Mittelpunkt der Scheibe R steht, somit keine Bewegung auf das Zählwerk übertragen wird.

Wenn aber der Abfluß der Flüssigkeit durch Oeffnen eines Hahnes am Abflußrohr H gestattet wird, so vermindert sich dadurch der Druck auf die obere Seite des Ventiles C; das unterhalb befindliche Wasser hebt es so weit, daß gerade so viel Wasser bei A zutreten kann als bei H abfließt. In dieser Stellung bleibt das Ventil stationär, indem der Ueberschuß des Druckes des aufsteigenden Wassers über den Druck der auf dem Ventil lastenden Wassersäule mit dem Uebergewicht des Ventiles (mit Rücksicht auf das Gegengewicht O, O) das Gleichgewicht halten wird.

Jeder bestimmten Lage des Ventiles entspricht mithin ein bestimmter Wasserabfluß; einer und derselben Lage entspricht stets eine voraus zu bestimmende oder durch Versuche festgestellte Angabe des Zählwerkes, da die Rolle P im bestimmten Abstand vom Mittelpunkt der Scheibe R aufliegt. Vermindert sich die Menge des abfließenden Wassers, so wird das Ventil sinken und demzufolge eine geringere Bewegung auf das Zählwerk übertragen, bis endlich diese Null wird, wenn das Ventil auf seinen Sitz sich auflegt, also der Durchfluß vollkommen unterbrochen ist.

Es unterliegt somit keiner Schwierigkeit, die Angabe des Meßapparates in genauen Einklang mit der factischen Abflußmenge zu bringen. Derselbe kann für großen oder geringen Druck zur Verwendung kommen, auch dort, wo plötzlich große Druckveränderungen eintreten.

Jedenfalls ist der Apparat sinnreich construirt; seine praktische Verwendbarkeit muß aber eine größere Reihe genauer Versuche erproben.

Bedenken erweckt die Verbindung des Ventiles mit dem Zählwerk durch die Schnur oder den Draht I. Wird die leichte Beweglichkeit desselben in der Stopfbüchse J auch vorhanden seyn, wenn der Apparat längere Zeit außer Thätigkeit war? J. Z.

XLIV.

Bellhouse und Dorning's hydraulische Presse.

Nach dem Mechanics' Magazine, Mai 1869, S. 368.

Mit Abbildungen auf Tab II.

Die von Bellhouse und Dorning, Ingenieure in Manchester, construirte und jüngst patentirte hydraulische Presse, zunächst zum Pressen von Baumwolle u. dergl. bestimmt, ist in den Figuren 8 bis 11 in den abgeänderten Theilen dargestellt.

Bei dieser Presse sind drei Kolben thätig, von denen im Beginne nur die beiden äußeren wirksam werden; erst wenn der Preßkopf auf eine gewisse Höhe gebracht ist und die Zusammenpressung bedeutend mehr Kraft erfordert, tritt der dritte mittlere Kolben thätig hinzu.

Fig. 8 zeigt die vordere Ansicht und Fig. 9 zum Theil den Schnitt der hydraulischen Presse. In der ersten Darstellung sind nur die beiden äußeren Preßkolben a, a in Thätigkeit, während in Fig. 9 gerade der dritte Kolben b zur Unterstützung der Pressung gezogen wurde. Fig. 10 ist die Seitenansicht und Fig. 11 der Grundriß der Anordnung.

Der Kasten h wird mit dem zusammen zu pressenden Material angefüllt und die Presse in Bewegung gesetzt. Die Kolben a, a drücken den Preßkopf f allmählich aus der in Fig. 8 punktirt angegebenen Lage in jene, bei welcher die Zusammenpressung nicht weiter von den zwei Kolben bewerkstelligt werden kann. Um nun den bedeutend kürzeren aber kräftigeren Mittelkolben b auf den Preßkopf wirksam zu machen, dreht man — nachdem die in Fig. 11 ersichtlich gemachte Thür i geöffnet wurde — den an dem Arme k befindlichen Hülfskolben c über b und arbeitet mit den drei Kolben so weit als nöthig.

Der Ballen wird hierauf gebunden, die Kolben werden nachgelassen, so daß der Hülfskolben c herausgedreht werden kann, und endlich werden die Ventile so weit geöffnet, daß der Preßkopf f in die Tiefenlage zurückkehrt. J. J.

XLV.

Hubpumpe von Verpilleux, ehemaligem Maschinenconstructeur in Rive-de-Gier (Loire).

Nach Armengaud's Génie industriel, Mai 1869, S. 246.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Das von Verpilleux construirte Pumpensystem, welches sich durch große Einfachheit auszeichnet, gestattet Wasser auf eine größere Höhe zu bringen als mittelst gewöhnlicher Saugpumpen.

In Fig. 24 bezeichnet A die Pumpe mit dem Kolben a, welcher von irgend einer motorischen Kraft aus bewegt wird. Das Ganze ist auf einer dazu geeignet erkannten Stelle aufgestellt.

Der Kolben a saugt nicht direct durch das Saugrohr T, welches in die Wassergrube reicht, die 15—20 und mehr Meter unter dem Niveau der Ausflußöffnung liegt, sondern durch das Zwischenrohr B. Dieses mündet in den unteren Theil des tiefgelegenen Cylinders C. In diesem Cylinder geht ein Kolben c auf und ab; er geht auf, wenn der erwähnte Kolben a nach abwärts drückt, dagegen nach abwärts in Folge des an der Kolbenstange von c hängenden Gewichtes p. Der Recipient C communicirt mit D, welcher das Steigrohr E mit dem Saugrohr T in Verbindung bringt. E mündet in das hochgelegene Gerinne F oder in ein beliebiges Reservoir.

Wenn durch das Sicherheitsventil S etwas Wasser aus dem Pumpencylinder A austritt, so wird durch Oeffnen des Hahnes R das fehlende ersetzt.

Was die Wirkungsweise anbelangt, so erkennt man, daß die auf- und abgehende Bewegung des Druckkolbens a auf den Kolben c durch die Wassersäule in B übertragen wird. Je nach der Höhe der letzteren richtet sich das Gewicht p. Der Kolben c wirkt nun als Pumpenkolben auf das Saugrohr T und saugt Wasser beim Niedergang in die Höhe, welches wegen der Klappe e nicht wieder zurückfallen kann. Geht der Kolben c, wenn a unter entsprechendem Druck niedergedrückt wird, in die Höhe, so wird das eingetretene Wasser in die Steigröhre E gepreßt und kann wegen der Klappe e' auch aus dieser nicht zurücktreten, sondern wird bei F austreten. J. Z.

XLVI.

Verbesserte Eimer für Baggermaschinen, von A. Couvreux.

Nach dem Practical Mechanic's Journal, März 1869, S. 359.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Lehmiges Baggergut fällt selten vollständig aus den üblichen Baggereimern aus; diesem Uebelstand steuert der Leiter des Baues des Suezcanales, A. Couvreux, durch die Construction der Eimer mit beweglichem Boden, welche in Fig. 22 skizzirt ist.

Der Eimer dreht sich um den Bolzen a, der Achse von je zwei zusammenstoßenden Eimerkettengliedern. Die bewegliche Bodenplatte c ist auf drei Eisenstangen befestigt; an der mittleren derselben ist der Arm t angeschmiedet. Das Ende desselben ist verstählt und gleitet an dem Daumen e vorbei, welcher auf der Achse f aufgeschoben und durch die im Ohre h steckende Stange g vor einer Drehung bewahrt wird. Das Umschlagen des beweglichen Bodens c findet seine Grenze, wenn der Arm t an das Querstück m anschlägt, in welcher Lage jedoch das Baggergut genügend ausgestrichen ist.

Denkt man sich nun die Eimer nach und nach aufgestiegen bis zur Stellung I (Fig. 22), so wird weiterhin, wenn die Ausleerung beginnt, der Arm t von dem Daumen e so zurückgehalten, daß der bewegliche Boden vorrückt wie in II und so den Inhalt vollständig aus dem Eimer herausschleudert. Geht der Eimer wieder nach abwärts, so drückt das eintretende Baggergut den Boden in die ursprüngliche Lage zurück.

Couvreux hat noch andere Verbesserungen an Baggermaschinen angebracht, von welchen jedoch nur noch die Verbindung der Kettenglieder hervorgehoben werden soll, bei welcher die schädliche Reibung dadurch vermindert ist, daß der Eintritt von Sand ꝛc. zwischen die sich reibenden Theile verhütet ist.

Eine solche Verbindungsstelle zeigen die Figuren 23—25.

In Fig. 23 ist der Drehbolzen s umgeben von der Stahlbüchse t, welche — wenn ausgerieben — durch eine neue ersetzt werden kann. Der Ring u und der Stift v einerseits, dann der △förmige Kopf x andererseits halten die Büchse t fest. Die Zwischenräume zwischen den Kettengliedern k und k_1 sind mit Packung ausgefüllt, welche Eisendrähte zusammenhalten, so daß keine fremden Bestandtheile zu den Kettenaugen gelangen können.

Zur Erreichung desselben Zweckes dient die in Fig. 24 und 25

skizzirte Anordnung. Die Kettenglieder l umgeben zunächst die gußeisernen Theile m, m, durch deren Bohrung der Bolzen n geht. In entsprechenden Vertiefungen von m liegen die Kautschukscheiben o; zwischen je zwei solchen ist der Stahlring p eingeschaltet.

Die Höhlung q dient zur Aufnahme von Schmieröl, dessen Austritt der Stöpsel r verhütet. J. Z.

XLVII.

Neue Röhrenverbindung.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Von dem gräfl. Einsiedel'schen Eisenhüttenwerk Grödlitz bei Großenhayn werden (wie schon der Gasinspector C. F. Kühn im Jahre 1863 im Journal für Gasbeleuchtung meldete) gußeiserne Röhren angefertigt, welche namentlich dadurch von den gewöhnlichen Gußröhren sich unterscheiden, daß ihre Verbindung durch Zusammenschrauben bewirkt wird, wie dieß in Fig. 4 angezeigt ist. Als Dichtungsmittel dient eine dünne Bleischeibe, welche zwischen die angegossenen Bunde gelegt und von diesen fest zusammengepreßt wird. Vor dem Zusammenschrauben werden beide Gewinde mit einem in Fett getauchten Pinsel reichlich ausgestrichen, da sonst leicht Brüche entstehen. Zum Ansetzen der Schraubenschlüssel sind die an den Rohrenden angegossenen Bunde sechseckig geformt.

Wie nun Engineering, März 1869, S. 190 (Engineer, April 1869, S. 296 und Practical Mechanic's Journal, Mai 1869, S. 47) melden, hat C. M. Barker in London die in den Figuren 5 bis 8 gezeichneten Röhrenverbindungen für Gas- und Wasserleitungen vorgeschlagen und patentirt, welche Art im Princip dem oben angegebenen Verfahren ziemlich nahe kommt.

Fig. 5 stellt eine Längenleitung vor und man sieht, daß zunächst jedes Rohrstück mit sechseckigen Bändern in gleichen Abständen von einander, sowie mit Schraubengewinden an dem einen und mit Muttergewinden an dem anderen, dem Muffende versehen ist. Die sechseckigen Bunde gewähren sowohl bei der Zusammensetzung der Leitung als auch bei der Anbringung von seitwärts abzweigenden Röhren (Fig. 6) großen Vortheil.

Einzelne Zwischenstücke werden mit Seitenansätzen gegossen, wie dieß

in Fig. 7 und 8 angegeben ist. Wenn es sich nun um die Zusammensetzung handelt, so streicht man nach Barker etwas Kitt zwischen die Gewinde, dreht die Röhre ein, schmiert in den conischen Raum s des Muffes wieder Kitt und zieht die Mutter m an, so daß dadurch das Dichtungsmittel vollkommen unbeweglich gemacht, jedes Undichtwerden verhindert wird.

Barker's Rohrleitung soll pro laufende Längeneinheit nicht schwerer als die übliche ausfallen, auch keine Preiserhöhung verursachen, so daß sie sich, da die verschiedenen Prüfungen günstig ausgefallen sind, allmählich Eingang verschaffen dürfte. J. Z.

XLVIII.

Hahnconstruction für große Dimensionen, von Mazeline und Comp. in Havre.

Nach Armengaud's Génie industriel, und Les Progrès de l'Industrie vol. I pl. 7.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Da große Hähne bei Wasser-, Dampf- oder Gasleitungen sehr schwer zu handhaben sind — eine Folge der Reibung zwischen dem Hahnkegel und Sitz, welche um so größer wird, je fleißiger beide eingeschliffen sind —, so construiren Mazeline und Comp. große Ablaßhähne in der Art, daß beim Oeffnen derselben der Schlüssel oder Hahnkegel etwas gehoben, dadurch die Adhäsion und die Reibung vermindert wird.

Dieses Lüften des Hahnkegels geht entweder dem Oeffnen des Hahnes mit Hülfe eines außerhalb desselben befindlichen Hebels oder selbstthätig mit der Drehung desselben vor sich; die beiden Systeme sind in Fig. 16—19 dargestellt.

Das Gehäuse A ist oben durch einen Deckel B mit der Stopfbüchse B_1 verschlossen, durch welche die Stange c_1 des Hahnkegels C hindurchgeht. An letzterem ist unten im vorspringenden Kranze a ein Muttergewinde eingeschnitten zur Aufnahme der Schraubenspindel c. Diese kann von Außen und zwar durch den Hebel f gedreht werden, wodurch der Hahnkegel gelüftet oder angezogen werden kann. Zur Feststellung des Hebels f dient die Flügelmutter L, an derem Ende ein Bolzen sitzt, welcher in der kreisförmigen Rinne K verschiebbar ist.

Der Canal E im Hahnkegel C vermittelt die Verbindung zwischen dem Boden und dem Deckel des Gehäuses.

Für mittelgroße Hähne bleibt der Hebel f weg und findet das Lüften und Anziehen des Schlüssels selbstthätig statt, wie dieß in Fig. 18 und 19 ersichtlich ist. J. Z.

XLIX.

Sicherheitshähne für Gasleitungen.

Nach dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, April und Mai 1869, S. 178.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Seit einigen Jahren erzeugt August Lalance Sicherheitshähne für Gasleitungen zu dem Zweck, um im Momente des Schließens darauf aufmerksam zu machen, daß die Leitung wirklich geschlossen ist, sowie um ein unfreiwilliges Oeffnen des Hahnes zu verhindern.

Im Princip kann diese Hahnconstruction auch für Wasserleitungen angewendet werden.

Wie aus Fig. 9 und 10 hervorgeht, ist der Hahnsitz im oberen Theile ausgehöhlt zur Aufnahme einer kleinen Büchse h, welche auf einer Spiralfeder f ruht und durch einen in den Schlitz c reichenden Stift vor jeder Drehung bewahrt ist. In dem oberen stärkeren Theile ist eine Querrinne b, b eingeschnitten (Fig. 10), in welche sich der Hahngriff C einlegen kann.

In der geöffneten Stellung liegt der Griff C in der Längenrichtung des Hahnes. Um zu schließen, dreht man den Schlüssel wie gewöhnlich von rechts nach links.

Sowie die Vierteldrehung beendet ist, kommt der Griff unter die erwähnte Querrinne b, b und die Büchse h wird durch die Federkraft nach Aufwärts gedrückt, so daß der Hahn nur dann wieder geöffnet werden kann, wenn man wissentlich die Hülse h niederdrückt und den Schlüssel zurückdreht. Man wird somit stets durch den hörbaren Anschlag aufmerksam gemacht, ob der Hahn geschlossen ist.

Um den Sicherheitshahn möglichst billig herzustellen, hat L. A. Riedinger in Augsburg denselben abgeändert und wie aus Fig. 11 zu ersehen ist, die gewöhnliche Hahnform beibehalten.

Statt einem Arretirungsstift sind zwei vorhanden; der eine c fix, der andere C beweglich, so daß er in den Hahnkegel aus einem Einschnitt im Hahnkörper zurückgedrückt werden kann.

In der gezeichneten Lage ist der Hahn geschlossen. Drückt man den Stift C, welcher vor einer kleinen Feder steht, zurück, so kann der Hahn geöffnet werden. Dreht man zurück, so schnappt endlich C wieder ein und zeigt dadurch den Verschluß an. J. Z.

L.

Boulton's Töpferscheibe.

Nach dem Mechanics' Magazine, Juni 1869, S. 438.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

W. Boulton in Burslem ließ sich den in Fig. 15 abgebildeten Apparat, eine Töpferscheibe zur Erzeugung ovaler, überhaupt unrunder Thonwaaren patentiren. An der Drehachse a sind zwei entsprechend geformte unrunde Scheiben b, b befestigt, welche mit Hülfe der Stahlfeder e stets gegen die Leitrollen c, c angedrückt werden.

Natürlich ist die Spindel a so gelagert, daß sie in Schlitzen des oberen und unteren Lagers d während der Rotation sich hin und her bewegen kann, somit das Streichbret h an dem Hebel i den auf der Scheibe g liegenden Thonklumpen entsprechend formen wird.

f bezeichnet die Antriebs-Schnurscheibe.

J. Z.

LI.

Selbstthätiger Zeugspanner (Tempel) von Macquet-Hamel und Dorbon-Delvaux in Rethel.

Nach Armengaud's Génie industriel, Mai 1869, S. 265.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die Nützlichkeit der selbstthätigen Zeugspanner, die Unentbehrlichkeit derselben für mechanische Kraftstühle veranlassen uns auf einen bereits längere Zeit patentirten, aber noch wenig bekannten Tempel von Mac-

quet-Hamel und Dorbon-Delvaux zurückzukommen; derselbe hat ebenso wie die bereits bekannten [66] den Zweck, auf dem Gewebe allmählich weiterschreitend, durch das Eingreifen feiner Stahlspitzen von stets gleichbleibendem Abstande in die Stoffleisten, das Gewebe gleichförmig zu spannen.

Figur 6 ist ein Längsschnitt der einen Seite des Zeugspanners; die andere ist dieser gleich. Fig. 7 ist der entsprechende Grundriß.

Man sieht zunächst, daß sich der Spannstab aus zwei Holzlinealen A und B zusammensetzt; ersteres ist bei a ausgehöhlt zur Aufnahme des schmäler gehaltenen Endes von B. Der Ausschnitt in A ist mit einer Zahnung versehen, in welche das Querstück c einfällt, um eine bestimmte Breite des Spanners beizubehalten, zu welchem Zwecke noch der Riegel d dient, da er in einen Einschnitt in A eindringt und das Ganze zusammenhält.

Das Ende des Lineales B ist beiderseits abgeschrägt; es trägt den Bügel C mit der Lagerbüchse e, der entgegen auf dem Lineal festgeschraubt sich die Pfanne f befindet. In diesen Lagern e und f dreht sich die Stahlachse der Rolle G, deren Umfang mit feinen Stahlspitzen armirt ist. Die Neigung der Spannrolle G ist so gewählt, daß die Spitzen im Niveau der unteren Linealflächen liegen.

An den Bügel C ist ein zweiter, kleinerer d angeschraubt, dessen Ende (wie punktirt angedeutet) die Achse einer kleinen, entweder verzahnten oder geriffelten Rolle h trägt, welche sich dicht vor den Spitzen der Rolle G dreht. Die Gewebsleiste ist zwischen diesen beiden Rollen befindlich; es unterstützt h das Gewebe, um das Eindringen der Spitzen von G zu erleichtern.

Am Bügel C ist endlich noch der Lappen i befestigt, welcher im gabelförmigen Ende den kleinen, rauhen Cylinder c aufnimmt, der sich auf den Stoffsaum auflegt, bevor er zwischen die beiden Rollen G und h gelangt, somit den Stoff in gleicher Höhe erhält.

Beiderseits des Zeugspanners ist die Schiene I angeschraubt, in der sich in entsprechender Führung die Schiene J verschieben läßt. Diese wird mit Hülfe einer Flügelmutter an das Webstuhlgestell befestigt, so daß der Spannstab in bestimmter Höhe unverschiebbar gehalten wird.

J. Z.

---

[66] Patentspannstab von Mathis, beschrieben im polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 411.

LII.

Neuer Korkzieher von Gebrüder Japy und Comp. in Paris.

Nach Armengaud's Génie industriel, Juni 1869, S. 315.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Wenn die üblichen einfachen Korkzieher sehr schwer durch die complicirteren, wenn auch ohne Schwierigkeit zu handhabenden Vorrichtungen zu verdrängen sind, so liegt dieß zumeist in dem zu hohen Preise der letzteren. Die Gebrüder Japy glauben nun mit dem in Fig. 12—14 in $^1/_3$ wirklicher Größe dargestellten Korkzieher auch billigen Ansprüchen gerecht zu werden.

Es bleibt zu den Abbildungen nur sehr wenig zu sagen übrig. Man dreht den Wurm v in den Kork ein, wobei die Vorrichtung die Stellung in Fig. 12 einnimmt. Hierauf neigt man den Hebel b (aus Holz, Horn oder Elfenbein verfertigt) in der Art, wie dieß in Fig. 13 und 14 angezeigt ist, und der Kork wird aus dem Flaschenhals bei der vierfachen Hebelübersetzung ohne große Kraftanstrengung entfernt.

J. Z.

LIII.

Morse's Patent-Schaber zum Reinigen der Züge.

Nach dem Scientific American, Mai 1869, S. 337.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Zum Reinigen der Feuerzüge, Heizröhren ꝛc. bei Dampfkesseln construirte C. H. Morse die in Fig. 25 dargestellte Vorrichtung.

A bezeichnet den abgebrochenen Handgriff, welcher durch den Ring B hindurchgeht und in dem Knopf D festgeschraubt ist. Dieser bildet mit dem Theile C, welcher an B angeschmiedet ist, ein Stück, dessen Spitze S schwach gekrümmt und an den Kanten etwas abgerundet ist. An C ist der eigentliche Schaber E angeschraubt.

Der Schaber E bildet aufgewickelt eine quadratförmige Fläche, welche in der Mitte durch zwei Kreissegmente ausgeschnitten ist und dadurch die schabenden Kanten vermehrt. In der aus der Abbildung zu entnehmen-

den Weise zusammengewunden, hat der Schaber in Folge der Elasticität der Platte die Eigenschaft, verschieden weiten Zügen sich anzupassen.

Der Handgriff ist hohl; er kann aus einem Stück einer gewöhnlichen Gasröhre gebildet werden. Der Knopf D hat den zweifachen Zweck, einmal zur Befestigung des Stieles A und dann zur Ansammlung und leichteren Entfernung des Rußes zu dienen.

J. Z.

LIV.

Prott's elastischer Heizrohr-Putzer.

Nach dem Scientific American, Juni 1869, S. 356.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Da die meistens gebräuchlichen Wischer zum Auskehren von Heizröhren, sowie der Züge bei Dampfkesseln sehr rasch abgenutzt werden, zuweilen auch nicht genügend kräftig den Ruß entfernen, so ließ sich Prott den in Fig. 26 abgebildeten Putzer patentiren. Dieser besteht aus zwei conischen Stücken a und b, mit den Grundflächen einander zugekehrt und durch ein Rohr oder eine Stange in einem gewissen Abstand von einander gehalten.

In eigens eingeschnittenen länglichen Schlitzen stehen die Zapfen der Schabmesser m, welche sich radial etwas verschieben können, durch im Inneren eingelegte elliptisch gekrümmte Stahlfedern aber stets nach Außen gedrückt werden.

Die Schaber haben eine eigenthümliche Form, welche wohl am besten aus der Figur zu entnehmen ist; sie sind so gekrümmt, daß zwei Schabkanten über die Quere laufen, so daß nach und nach die ganze Rohr- oder Zugfläche beim Putzen abgeräumt wird. Der eingezogene Theil e der Schaber ist geschlitzt, so daß der Ruß leicht in's Innere gelangt und entfernt werden kann.

Die Schabplatten sollen aus Hartguß erzeugt und der ganze Heizrohr Putzer billig herzustellen, dauerhaft und sehr verwendbar seyn.

J. Z.

LV.

Verfahren zur Verhinderung des Schäumens kochender ꝛc. Flüssigkeiten in Zuckerfabriken, Brennereien ꝛc., von Ingenieur A. J. Evrard in Donai.

Nach Armengaud's Génie industriel, Juni 1869, S. 307.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

In mehreren Industriezweigen werden gewisse Operationen schwierig oder unbequem gemacht durch den Schaum, welcher entweder durch das Kochen einer Flüssigkeit, oder durch das Eintreiben von Gas (Kohlensäure ꝛc.) in dieselbe, oder durch die in einer Flüssigkeit erfolgende chemische Reaction (Gährung ꝛc.) gebildet wird.

In manchen Fällen zerstört oder verhindert man bekanntlich die Schaumbildung, indem man auf die Oberfläche der betreffenden Flüssigkeit Fett, Seife ꝛc. wirft; diese Methode ist aber wegen des Materialverbrauches kostspielig und erheischt überdieß eine sorgfältige Beaufsichtigung.

Evrard's jüngst patentirtes Verfahren besteht darin, Dampf oder ein Gemisch von Dampf mit Luft (auch anderen Gasarten) auf die kochende ꝛc. Flüssigkeit zu blasen, um dadurch die Schaumbildung im Entstehen zu zerstören oder nur bis zu einem gewissen Grade auftreten zu lassen.

Wie dieser Gedanke praktisch auszuführen wäre, zeigen die Figuren 1—3, welche eine quadratische Pfanne, worin der Rübensaft nach der Scheidung mit Kohlensäure behandelt wird, in Schnitt und Grundriß darstellen.

In dem oberen Raum der Pfanne befinden sich zwei parallele nach unten fein durchlöcherte Röhren a, a_1. Die Verbindung beider geschieht durch das Querrohr b (von kleinerem Durchmesser), an welches sich der Hahn c und die Leitung d anschließt, welche zur Hauptdampfleitung A führt.

Der von A kommende Dampf bläst somit durch die feinen Löcher der Röhren a, a_1 auf die Oberfläche der Flüssigkeit und es hängt nur von der Art und Weise der Austrittsöffnungen ab, daß der Dampf in der gewünschten Richtung blasend wirkt. Man kann auch an die Röhren a, a_1 Brausen anschrauben und den Dampf büschelförmig austreten lassen.

J. J.

LVI.

Der Monster-Inductions-Apparat des polytechnischen Institutes in London.

Nach dem Engineer, Mai 1869, S. 344 und April S. 263.

Mit Abbildungen auf Tab. III

Die Royal Polytechnic Institution besitzt gegenwärtig den größten Inductionsapparat der Welt, welcher von Hrn. Apps (am Strand in London) verfertigt wurde, und in Fig. 12 und 13 in Ansicht und Durchschnitt dargestellt ist.

Die primäre Spule dieses neuen Apparates ist 9 Fuß 10 Zoll (2,99 Met.) lang und mißt 2 Fuß (0,60 Met.) im Durchmesser. (Ruhmkorff's Inductionsrolle hat 0,5 Met. Länge.)

Der Kern der primären Drahtspule besteht aus einem großen Bunde sehr weicher Eisendrähte, und zwar ist jeder derselben 5 Fuß (1,52 Met.) lang und hat 0,0625 Zoll (1,59 Millimeter) Durchmesser. Der innerste Draht besteht aber aus einer Litze von drei Drähten, indem eine solche Drahtverbindung zweckentsprechender und bequemer ist, als die Benutzung eines einfachen dickeren Drahtes. Nöthigenfalls können auch die einzelnen Drähte der Litze unabhängig von einander benutzt werden; bis jetzt hat sich jedoch keine Nothwendigkeit zu ihrem getrennten Gebrauch gezeigt. Diese Mitteldrahtlitze besteht aus 4 Längenstücken; die zwei Enden jedes Stückes sind mit zwei Endstäben verbunden, was im Ganzen acht Stäbe gibt, welche sämmtlich (wie die Abbildung zeigt) vom einen Ende des Inductoriums vorstehen. Die Enden der 4 Litzenstücke können entweder so mit einander verbunden werden, daß der Strom alle nach einander durchlaufen muß, oder in der Art, daß der Strom sich theilt und durch alle 4 Litzenstücke gleichzeitig hindurchgeht. Der Durchmesser der combinirten Drahtseile beträgt 4 Zoll (0,10 Met.) und das Gewicht dieses eingeschobenen Drahtseilkernes 123 Pfund (45,91 Kilogrm.).[67]

Die diesen Kern umgebende primäre Drahtspule oder inducirende Rolle besitzt 145 Pfund (54,12 Kilogrm.) sorgfältig isolirt aufgewundenen Kupferdrahtes von der höchsten Leitungsfähigkeit, dessen Durchmesser 0,0925 Zoll (2,35 Millimeter) bei [Ruhmkorff 2 Millm.] beträgt und dessen Länge 3770 Yards (3447,2 Meter) mißt. Er ist mit

---

67 Bei Ruhmkorff 120 mit Wachspapier umgebene Eisenstäbchen.

Baumwolle umsponnen, und bildet 6000 Windungen in entsprechenden Lagen um den Eisenkern. Der Leitungswiderstand der ganzen Länge des primären Drahtes beträgt 33560 Einheiten der British Association.

Jeder Draht der Litze ist mit Baumwolle und Schellackfirniß isolirt. Jede Litze ist einmal vom linken Ende des Kernes zum entgegengesetzten, das anderemal wieder zurückgewunden, und zwar in der Spiralform der gewöhnlichen Aufwindungen.

Der auf der secundären Drahtspule (inducirten Rolle) aufgewundene Draht hat eine Länge von 150 engl. Meilen (141395,9 Met.) — also beiläufig 41395,9 Meter Draht mehr als der größte Ruhmkorff'sche Funkeninductor —, und einen Durchmesser von 0,015 Zoll (0,381 Millimeter).[68] Der secundäre Draht ist mit Seide umsponnen, und auf einer zweiten Spule von 4 Fuß 2 Zoll (1,27 Met.) Durchmesser aufgewickelt. Die primäre Spule ist von der secundären durch eine Röhre von Kamm-Masse (ebonite) isolirt, deren Wanddicke 0,5 Zoll (12,69 Millm.) und deren Länge 8 Fuß (2,44 Met.) beträgt. Der secundäre Draht ist in 6 spulenähnlichen Theilen um den Kern in der Art gewickelt, daß jeder dieser Theile von der Rolle weggeschoben werden kann. Jeder dieser Theile ist wiederum in etwa 50 Partien getheilt, so daß nöthigenfalls der schadhaft gewordene Theil leicht herausgefunden und reparirt werden kann, ohne daß man die ganze Drahtlänge abzuwickeln braucht.

Die ganze Länge des secundären Drahtes wiegt 606 Pfund (226,18 Kilogrm.) und repräsentirt einen Widerstand von 2201400 Einheiten der British Association. Der Draht ist mit Seide und kreisförmigen Scheiben von Kamm-Masse isolirt. Diese Scheiben sind in geringen Entfernungen vom einen bis zum anderen Ende des Inductors angebracht.

Beide Rollen (die primäre und secundäre) sind in ein Rohr von Kamm-Masse eingesetzt, und auf massiven Füssen von solcher Masse aufgestellt.

Der hohle Cylinder, welcher den Kern und die beiden Spulen umgibt, ist der größte, welcher je in den Silvertown-Werken verfertigt wurde. Die sämmtlichen aus Kamm-Masse bestehenden Theile des Inductors wiegen 477 Pfund (177,9 Kilogrm.).

Der Condensator des Monster-Inductors besteht aus Zinnfolie und gefirnißtem Papier, und ist in 6 Theile getheilt. Jeder dieser Theile enthält 125 Quadratfuß (11,61 Quadratmeter) Zinnfoliefläche, also sind im Ganzen 69,66 Quadratmeter Condensatorfläche (bei Ruhmkorff

---

[68] Bei Ruhmkorff 0,2 Millim.

10—25 Quadratmeter) vorhanden. Den galvanischen Strom für die primären Drahtwindungen liefert eine Batterie von 40 Bunsen'schen Elementen.

Der gewöhnliche automatische Stromunterbrecher zeigte sich als unverwendbar, weil die Verbindungsstücke schnell abbrannten. Nach vielen Versuchen entschied sich Professor Pepper für einen Stromunterbrecher, welcher mit der Hand bethätigt wird, und in den beigegebenen Figuren abgebildet ist. Er besteht aus einem großen, starken, bedeckten Glasgefäße, welches zum Theil mit Platinamalgam und zum Theil mit Alkohol gefüllt ist. Ein verticaler Stab, an dessen Ende ein dickes Platinstück befestigt ist, taucht, wenn auf denselben mit der Hand gedrückt wird, in das Amalgam, und wird, sobald der Druck mit der Hand aufhört, durch eine Spiralfeder wieder gehoben. Bei jeder solchen Bewegung des Stabes bemerkt man ein Aufblitzen eines brillanten Funkens im Glasgefäße des Unterbrechers.

Wir bemerken noch, daß das eine isolirte Ende (der eine Pol) des Ausladers fein zugespitzt ist, während das andere eine flache kreisrunde Scheibe trägt und gleichfalls isolirt ist. Diese Scheibe gibt der Elektricität in der Wegrichtung (zwischen den beiden Polen) mehr Spielraum, und verursacht einen längeren Funken.

Der Inductor erzeugt im Auslader Funken bis 29 Zoll (73,66 Centimeter) Länge (Ruhmkorff bis 36,87 Centim.). Diese Funken (von scheinbar $^3/_4$ Zoll Dicke) treffen die Gegenscheibe des Ausladers mit einem betäubenden Schlag.

Die mechanische Kraft dieses Funkens (oder vielmehr Blitzschlages) ist so groß, daß er eine 5 Zoll (12,67 Centim.) dicke Glasplatte vollständig durchschlägt; der Weg desselben in der Platte hat $^1/_{50}$ Zoll (0,51 Millm.) Durchmesser und geht im Zickzack, aber ringsherum ist das Glas übersäet mit radialen Linien, welche den Durchbruch breiter erscheinen lassen, als er wirklich ist.

Wenn die beiden Pole des Ausladers ungefähr auf 3 Zoll (7,62 Centim.) einander genähert sind, so scheint die Entladung langsamer, als ein Strom von wallenden Flammen auszufließen, und diese Flammen können als eine breite Fläche fortgeblasen werden, welche die eigentliche Entladungslinie (die durch ihre verschiedenen Farben sichtbar bleibt) unberührt läßt.

Als Quelle gewöhnlicher Elektricität benutzt, übertrifft dieser Apparat alle Erwartungen. Es wurde eine Leydener Batterie von 40 Quadratfuß (3,71 Quadratmeter) Oberfläche durch viermalige Funkenberührung ge-

laden; bei der Entladung dieser Batterie schmolz eine bedeutende Länge eines in den Bogen eingeschalteten Eisendrahtes mit großer Schnelligkeit.

Bei einigen früheren Versuchen mit dem Apparate fand Professor Pepper zu seiner Verwunderung, daß er einen längeren Funken erhielt, wenn er die Größe des Condensators in gewissen Grenzen verringerte. Augenscheinlich brachte dieß jedoch eine größere Spannung im Inductor selbst hervor, indem ein Theil der Isolation durchbrochen wurde, welchem Fehler man aber schnell wieder abhalf.

Andere Erscheinungen, welche bisher nur durch die feinsten Instrumente zu entdecken waren, können ohne Weiteres gesehen werden, und es ist sehr wahrscheinlich, daß durch Anwendung dieses Apparates auch neue Entdeckungen gemacht werden.

Gegenwärtig wird eine Leydener Batterie construirt, welche aus 30 Flaschen bestehen soll, deren jede 10 Gallons (45,4 Liter) Rauminhalt haben wird. J. Wly.

LVII.

Ueber den nachtheiligen Einfluß der guß- und schmiedeeisernen, bis zum Rothglühen erhitzten Zimmeröfen auf die Gesundheit; von General Morin.

Aus den Comptes rendus, t. LXVIII p. 1006; Mai 1869.

Die (französische) Akademie hatte vor einiger Zeit eine aus den HHrn. Payen, Cl. Bernard, Fremy, H. Sainte-Claire Deville, Bussy und mir bestehende Commission zur Prüfung verschiedener ihr eingereichter Abhandlungen über die sehr complicirte und sehr wichtige Frage der Ungesundheit der guß- und schmiedeeisernen Zimmerheizungsapparate und zur Ausführung der zu diesem Zwecke erforderlichen Versuche ernannt.

Schon die Zusammensetzung dieser Commission deutete auf die zahlreichen und verschiedenen Gesichtspunkte hin, von denen aus diese Frage in Erwägung gezogen werden mußte, sowie auf die vielfachen Schwierigkeiten, welche ihr Studium darbieten konnte.

In ihrer Sitzung vom 3. Februar 1868 hatte die Akademie außerdem beschlossen, daß diese Versuche im Conservatorium der Künste und Gewerbe (zu Paris) angestellt und daß ihr über dieselben Bericht erstattet werden soll. Im März 1868 begonnen und bis im Februar 1869 fort-

gesetzt, wurden diese Versuche gemäß den in den ersten Zusammenkünften der gedachten Commission festgestellten Grundlagen ausgeführt und die wichtigsten wurden in Gegenwart derjenigen ihrer Mitglieder, welche dieselben angeregt hatten, wiederholt.

Ihr Ganzes bildet die Abhandlung, welche ich auf dem Bureau der Akademie niedergelegt habe; das Nachfolgende ist ein kurzer Auszug derselben.

Die Commissionsmitglieder waren der Ansicht, daß die erhaltenen Resultate, weil ich die Versuche während beinahe eines ganzen Jahres verfolgt hatte, der Akademie nicht in Form eines Berichtes, sondern unter meinem persönlichen Namen mitzutheilen seyen.

Allgemeine physikalische Wirkungen der metallenen Zimmerheizungs-Vorrichtungen. — Die Zimmeröfen, welche zu den Sparöfen gehören, haben bekanntlich den Uebelstand, daß sie in den bewohnten Räumen eine nur sehr ungenügende Lufterneuerung hervorbringen. Außerdem sind die aus Gußeisen oder aus Eisenblech bestehenden Stubenöfen in Folge der Schnelligkeit, mit welcher sie sich erhitzen und Rothglutthtemperatur erreichen, mit dem sehr bedeutenden Fehler behaftet, daß die Luft in geringem Abstande von ihrer Heizfläche eine übermäßig hohe Temperatur erreicht, wie dieß aus den Resultaten der nachstehend verzeichneten Beobachtungen ersichtlich ist.

In verschiedenen Entfernungen von einem gußeisernen Ofen beobachtete Temperaturen.

Datum.	Tageszeit.	Temperaturen beobachtet in einer Entfernung von:				Differenz zwischen der in 0,50 Met. und der in 2 Met. Entfernung beobachteten Temperatur.	Bemerkungen.
		0,50 Met.	1,00 Met.	1,50 Met.	2,00 Met.		
8. Mai 1868.	9 Uhr	50,20 C.	43,00 C.	38,00 C.	36,60 C.	13,90 C.	der Ofen war noch nicht rothglühend geworden.
	10 „	52,00	44,50	37,70	36,60	15,40	
	12 „	60,20	45,20	38,70	36,30	23,90	der Ofen zeigte Dunkelrothgluth.
	5 „	60,50	47,90	42,40	39,30	21,20	

Diese Zahlen, aus denen zwar der Physiker nichts Neues lernen wird, geben doch einen Maaßstab für die Intensität der Wärme, welche der Handwerker, der Soldat empfinden wird, wenn er nach längerem Aufenthalt in der Kälte und Nässe einige Zeit in der Nähe eines rothglühenden eisernen Ofens verweilt.

Ueber diese Gefahr und die sehr schädlichen Wirkungen derselben hat der berühmte Larrey in seinen Mémoires de Chirurgie militaire bei Gelegenheit der großen Feldzüge von 1807, 1810 und 1812 sich sehr bestimmt ausgesprochen. Er führt zahlreiche Fälle von Asphyxie an, welche einzig und allein durch die in Rede stehende Ursache herbeigeführt worden sind. [69]

Chemische und physiologische Wirkungen. — Neben den äußeren Wirkungen der übermäßig hohen Temperatur, bis zu welcher sich die gewöhnlichen metallenen Oefen zuweilen erhitzen, und die den bedeutendsten und gewöhnlichsten Uebelstand dieser Heizapparate ausmacht, kommen noch secundäre, nicht weniger wirksame Ursachen in Betracht, welche unter ungünstigen Verhältnissen gleichfalls sehr nachtheilige Folgen haben können. Dahin gehören namentlich die durch diese Oefen hervorgerufenen chemischen Veränderungen der umgebenden Luft.

Bevor wir die von uns zur Erkennung dieser Veränderungen angestellten Versuche mittheilen, wollen wir daran erinnern, daß, wie Sainte-Claire, Deville und Troost nachgewiesen haben, [70] die mit der äußeren Fläche eines gußeisernen Ofens in Berührung befindliche Luft eine Quantität Kohlenoxydgas aufzunehmen vermag, welche bei den Versuchen dieser Chemiker zuweilen 0,0007 bis 0,0013 ihres Volums erreicht hat.

Um direct zu untersuchen, ob die Luft eines durch einen metallenen Ofen geheizten Saales Kohlenoxyd enthielt, wendeten wir 1) physiologische und 2) chemisch-analytische Verfahrungsarten an.

Versuche mit Kaninchen, welche in den geheizten Saal gebracht wurden. — Dem Vorschlage unseres Collegen Cl. Bernard entsprechend, stellten wir nach der noch nicht veröffentlichten Methode dieses ausgezeichneten Physiologen (mit Benutzung seiner Apparate) eine Reihe von Versuchen an, welche in Cahours' Laboratorium in der École centrale von dessen Assistent Urbain mit der größten Sorgfalt ausgeführt wurden.

Wir beschränken uns hier auf die Mittheilung der Resultate dieser Versuche.

---

69 Mémoires etc., III. volume. Campagnes de Prusse et de Pologne.

70 Polytechn. Journal Bd. CLXXXVIII S. 136.

Tabelle über den Gehalt an Kohlensäure, Sauerstoff und Kohlenoxyd in 100 Kub. Centim. Blut von Kaninchen, welche drei Tage lang in einem durch metallene Oefen auf durchschnittlich 30 bis 35° C. geheizten Saale verweilt hatten.

Natur der Gase.	Kaninchen in normalem Zustande.	Kaninchen, welche dem Einflusse eines gußeisernen Ofens ausgesetzt waren:			Kaninchen, welche dem Einflusse eines Blechofens ausgesetzt gewesen waren:		
		am oberen Theile des Ofens.		am unteren Theile.	am oberen Theile des Ofens.		
		Alter Ofen des Dr. Carret.	Neuer Casernenofen.		Alter Carret'scher Ofen.		Neuer Casernenofen.
	K. C.	K. C.	K. C.	K. C.	K. C.	K. C	K. C.
Kohlensäure	26,56	20,94	16,96	22,92	39,02	32,08	35,00
Sauerstoff . .	„	4,75	„	„	7,45	5,97	„
Kohlenoxyd .	0,00	1,13	1,52	0,00	0,00	0,00	0,00

Versuche mit Kaninchen, welche der Temperatur der äußeren Luft ausgesetzt wurden. — Die vorstehenden, in einem auf 30 bis 35° geheizten Saale angestellten Versuche wiederholten wir in der Weise, daß wir die Thiere in einem im oberen Stockwerke gelegenen Saale, dessen Temperatur nahezu diejenige der äußeren Luft war, unter eine Glasglocke brachten und sie erhitzte Luft einathmen ließen, welche ihnen mittelst eines Aspirators aus dem Mantel des bereits von Deville und Troost benutzten Ofens zugeführt wurde.

Auf diese Weise wurden zwei Versuche ausgeführt, der eine am 11. Februar, der andere am 18. Februar 1869; die Resultate des letzteren wurden in Gegenwart von Cl. Bernard constatirt.

Natur der Gase.	Kaninchen in normalem Zustande.	Die Kaninchen hatten unter der Glocke verweilt:	
		34 Stunden lang (am 11. Februar).	30 Stunden lang (am 18. Februar).
Kohlensäure	33,23 K. C.	40,00 K. C.	42,73 K. C.
Sauerstoff	9,49 „	6,25 „	5,32 „
Kohlenoxyd	0,00 „	0,75 „	1,93 „

Am 11. Februar war die aus dem Mantel zugeführte Luft feucht, am 18. Februar dagegen trocken; aus diesem Umstande erklärt sich das große Verhältniß von Kohlenoxyd, welches bei dem in Bernard's Gegenwart abgeführten Versuche gefunden wurde.

Versuche über den Einfluß der verschiedenen Gase auf die Zusammensetzung des Blutes. — Directe Versuche mit Kaninchen, welche man Gemische von atmosphärischer Luft mit bekannten Mengen von Wasserstoff, Einfach-Kohlenwasserstoff und Kohlenoxydgas einathmen ließ, zeigten, daß nur das letztere Gas die Eigenschaft besitzt, einen Theil des im Blute enthaltenen Sauerstoffes auszutreiben, und daß die Gegenwart der äußerst geringen Menge von 0,0004 dieses Gases in der Luft genügt, um über 45 Proc. des Sauerstoffes im Blute auszutreiben. Die Resultate dieser Versuche sind in der nachstehenden Tabelle enthalten.

Tabelle über den Gehalt an Kohlensäure, Sauerstoff und Kohlenoxyd in 100 Kub. Centim. Blut von Kaninchen, welche drei Tage lang unter einer Glasglocke der Einwirkung verschiedener Gase bei der Temperatur der umgebenden Luft ausgesetzt worden waren.

Natur der Gase.	Aeußere Luft.		Luft mit einem Gehalt von 0,002 Wasserstoff.	Luft mit einem Gehalt von 0,002 Einfach-Kohlenwasserstoff.	Luft mit einem Gehalt von 0,0004 Kohlenoxyd.
	Beobachtungen am 12. Juni 1868.	Beobachtungen am 13. Juni 1868.			
Kohlensäure .	27,25 K. C.	26,56 K. C.	37,60 K. C.	41,39 K. C	31,70 K. C.
Sauerstoff . .	7,15 „	8,12 „	7,70 „	7,56 „	4,15 „
	7,76				
Kohlenoxyd .	0,00 „	0,00 „	0,00 „	0,00 „	3,90 „

Folgerungen aus den Resultaten der mit Thieren ausgeführten Versuche. — Diese mit Kaninchen angestellten Versuche gestatten zwar nicht, die Menge des von ihrem Blute absorbirten Kohlenoxyds, und auch nicht die Menge des aus demselben ausgetriebenen Sauerstoffes einigermaßen genau festzustellen, ihre sämmtlichen Resultate stimmen jedoch hinreichend überein, um den Nachweis zu liefern, daß der Gebrauch gußeiserner Oefen, wenn dieselben bis zum Rothglühen erhitzt

werden, in dem Blute durch die Gegenwart des Kohlenoxyds, eines äußerst giftigen Gases, Veränderungen hervorruft, deren wiederholtes Auftreten gefährlich werden kann. Bei Eisenblechöfen dagegen ließen sich, mittelst derselben Untersuchungsmethode, analoge Wirkungen nicht nachweisen.

Dieser Schluß scheint uns indessen die Behauptungen des Dr. Carret bezüglich der gänzlichen Unschädlichkeit der schmiedeeisernen Oefen nicht zu rechtfertigen, denn dieselben sind, gleich den gußeisernen, mit den großen Uebelständen behaftet, welche aus der jähen Erhöhung der Temperatur ihrer äußeren Oberfläche und aus der dadurch bewirkten Zersetzung der atmosphärischen Kohlensäure resultiren.

Directe Ermittelung des in der Luft des Saales enthaltenen Kohlenoxyds. — Zu diesem Zwecke wendeten wir die Methode und die Apparate von H. Sainte-Claire Deville an, indem wir den Saal mittelst eines gußeisernen und dann mittelst eines schmiedeeisernen Ofens heizten. Diese Oefen wurden anfänglich im normalen Zustande gelassen, dann mit Graphit angestrichen, zuletzt aber mit dem im Saale vorhandenen, durch Kehren häufig aufgewirbelten Staube wiederholt in Berührung gebracht.

Die Mengen von Kohlenoxyd, welche die Luft enthalten konnte, wurden aus der Menge des Kohlenstoffes abgeleitet, dessen Gegenwart durch die in dem Analysir-Apparate gesammelte Kohlensäure constatirt war, und berechnet 1) nach der von Deville und Troost aufgestellten Hypothese, daß eine gleichzeitige Bildung von Einfach-Kohlenwasserstoff nicht stattfindet und 2) unter der Annahme, daß dieses Gas mit dem Kohlenoxydgas zusammen vorhanden ist.

Versuche mit gewöhnlichen Oefen. — Die Resultate der verschiedenen zu diesem Zwecke ausgeführten Versuche, sowie die Ergebnisse der Berechnungen sind in den folgenden Tabellen zusammengestellt:

Kohlenoxyd-Gehalt der Luft des durch metallene Oefen geheizten Saales.

Natur der in der Luft enthaltenen Gase.	Gußeiserner Casernenofen (kleines Modell).			Ofen aus getriebenem Eisenblech.		
	Bei normalem Zustande des Ofens.	Bei dem mit Graphit überzogenen Ofen.	Bei Graphitüberzug des Ofens und von Stunde zu Stunde wiederholtem Kehren des Saales.	Bei normalem Zustande des Ofens.	Bei Graphitüberzug des Ofens.	Bei stündlich wiederholtem Kehren des Saales.
	Bei Annahme der ersten Hypothese (Abwesenheit von Einfach-Kohlenwasserstoff).					
Kohlenoxyd . . .	0,00140	0,00170	0,00180	0,00041	0,00122	0,00055
	Bei Annahme der zweiten Hypothese (Gegenwart von Einfach-Kohlenwasserstoff).					
Einfach-Kohlenwasserstoff . .	0,00102	0,00053	0,00032	0,00048	0,00077	0,00031
Kohlenoxyd . . .	0,00038	0,00112	0,00148	0,00000	0,00044	0,00025

Versuche mit dem gußeisernen Mantel-Ofen. — Dem Wunsche unseres Collegen Bussy gemäß wurden dann Versuche mit dem gußeisernen, mit Mantel versehenen Ofen angestellt, in der Absicht, den Raum zu beschränken, in welchem die die Außenfläche des zum Rothglühen erhitzten Ofens bespülende Luft circulirte. In dieser Hinsicht realisiren die Versuche den Vorgang bei einer großen Anzahl metallener Oefen, wo der Querschnitt für den Durchzug der Luft nicht größer ist als bei diesem Apparate, und nur die Geschwindigkeit der circulirenden Luft eine größere ist.

Gehalt von 100 Liter der durch den Mantel des zum Dunkelrothglühen erhitzten gußeisernen Ofens hindurchgegangenen Luft an Kohlenoxyd.

Datum.	Gehalt der Luft des Saales an Wasserdampf.	Wasserstoff.	Kohlenstoff.	1. Hypothese. (Abwesenheit von Einfach-Kohlenwasserstoff.) Gehalt an Kohlenoxyd.	2. Hypothese. (Vorhandenseyn von Einfach-Kohlenwasserstoff.) Gehalt an Einfach-Kohlenwasserstoff.	2. Hypothese. (Vorhandenseyn von Einfach-Kohlenwasserstoff.) Gehalt an Kohlenoxyd.	Bemerkungen.
1868.	Grm.	Grm.	Grm.				
16. Septbr.	1,200	0,0730	0,2230	0,00414	0,0040	0,00010	Die angegebene Kohlenstoffmenge ist diejenige, welche der nach dem Hindurchleiten durch das Verbrennungsrohr gefundenen Gewichtsmenge Kohlensäure entspricht. Die Menge des Wasserstoffes ist aus der Gewichtsmenge des nach diesem Hindurchleiten condensirten Wassers abgeleitet.
1. October.	1,160	0,0259	0,1045	0,00194	0,0014	0,00050	
3. October.	1,110	0,0259	0,1591	0,00295	0,0016	0,00150	
9. October.	0,635	0,0210	0,1820	0,00319	0,0010	0,00220	
20. October.	0,900	0,0579	0,2010	0,00370	0,0030	0,00050	
22. October.	0,500	0,0220	0,1890	0,00355	0,0012	0,00280	
1869.							
5. Januar.	0,500	0,0580	0,2010	0,00370	0,0032	0,00065	
18. Januar.[71]	0,000	0,0000	0,2127	0,00394	0,0000	0,00394	

Folgerungen aus diesen Versuchen. — Die sämmtlichen in den vorstehenden Tabellen verzeichneten Resultate zeigen, daß, man mag die eine oder die andere der beiden angeführten Hypothesen annehmen, die durch den Mantel des Ofens gezogene Luft Kohlenoxyd enthält, und daß die Menge dieses Gases 0,0004 erreichen, sogar beträchtlich übersteigen kann.

Der bemerkenswertheste dieser Versuche ist der in Payen's Gegenwart ausgeführte, indem dieser ausgezeichnete Chemiker dabei die Wägungen controlirte.

---

[71] Dieser Versuch wurde unter Payen's Mithülfe ausgeführt.

Ermittelung des in der Luft des Saales enthaltenen Kohlenoxyds vermittelst einer Lösung von Kupferchlorür in Chlorwasserstoffsäure, und Nachweisung der Natur des erhaltenen Gases. — Dieses Lösungsmittel für das Kohlenoxyd wendeten wir auf Anrathen unseres Collegen Fremy an, erkannten jedoch bald, daß, wenn dieses Verfahren die Gegenwart des Kohlenoxydgases sicher nachzuweisen gestattet, es zur quantitativen Bestimmung desselben keineswegs genügt, weil die anderen Gase, welche von dem Lösungsmittel nicht absorbirt werden, beim Austritt aus demselben den größten Theil des Kohlenoxyds mit sich fortreißen.

Da indessen Fremy den Wunsch äußerte, es möchte so viel von dem Gase aufgefangen werden, daß es angezündet werden kann, um auf diese Weise seine Identität mit Kohlenoxydgas zu constatiren, so setzten wir die Versuche so lange fort, bis wir 40 K. C. von dem Gase gesammelt hatten.

Am 30. Januar überzeugten wir uns bei einem ersten, mit 8 bis 10 K. C. angestellten Versuche, daß das aufgesammelte Gas mit der charakteristischen blaßblauen Flamme des Kohlenoxyds brannte.

Am 2. Februar wurde in meiner Gegenwart und im Beisein der HHrn. Payen, Champion und Urbain derselbe Versuch mit 12 bis 15 K. C. Gas wiederholt und zwar mit ganz denselben Resultaten, so daß hinsichtlich der Natur dieses Gases kein Zweifel obwalten kann.

Wirkung des zur Dunkelrothgluth erhitzten reinen Eisens auf die Kohlensäure. — Es ist in der Wissenschaft seit langer Zeit anerkannt, daß die Kohlensäure durch rothglühendes Eisen zersetzt wird, indem sie an dasselbe Sauerstoff abgibt und sich in Kohlenoxyd umwandelt.[72]

Payen ließ diesen Versuch in seinem Laboratorium wiederholen. Ein Strom von trockenem Kohlensäuregas wurde durch ein zum Dunkelrothglühen erhitztes Glasrohr geleitet, welches reines, durch Wasserstoffgas reducirtes Eisen enthielt. Das bei seinem Austritte aus dem Apparat gesammelte Gas zeigte alle charakteristischen Eigenschaften des Kohlenoxyds; es brannte mit blaßblauer Flamme und wurde zu 75 Proc. seines Volums durch eine Lösung von Kupferchlorür in Chlorwasserstoffsäure absorbirt.

Directe Versuche über die Wirkung des zum Dunkelrothglühen erhitzten Gußeisens und Stabeisens auf die

---

[72] L. J. Thenard, Traité de Chimie élémentaire, première édition, 1813; t. I p. 499.

Zusammensetzung der Luft. — Auf Veranlassung unseres Collegen Bussy ließen wir sowohl trockene als feuchte Luft über Drehspäne von Gußeisen und von gewöhnlichem Schmiedeeisen strömen, welche in einem zum Dunkelrothglühen erhitzten Glasrohre enthalten waren. Die erzeugten Gase wurden dann durch Röhren geleitet, welche eine Lösung von Kupferchlorür in Chlorwasserstoffsäure enthielten, und aus dieser Lösung wurde das aufgenommene Kohlenoxyd extrahirt.

Die erhaltenen Resultate sind in der nachstehenden Tabelle verzeichnet:

Datum des Versuches.	Natur und Gewichtsmenge des in das Rohr gebrachten Metalles.	Volum und Zustand der durch das Rohr geleiteten Luft.	Volum des gesammelten Kohlenoxyds.	Verhältniß des gesammelten Kohlenoxyds zum Volum der durch das Rohr geleiteten Luft.
1868.	Grm.			
26. Juni . . .	Gußeisen, 95	6 Liter; trocken.	5,2 K. C.	0,00087 K. C.
29. Juni . . .	Deßgl., 139	18 „ feucht.	3,2 „	0,00019 „
1. Juli . . .	Schmiedeeisen, 116	8 „ trocken.	1,4 „	0,00017 „
3. Juli . . .	Deßgl., 126	12 „ feucht.	0,5 „	0,00004 „

Diese Versuche zeigen, wie die vorhergehenden, daß bei der Berührung von rothglühendem Guß- und Schmiedeeisen mit atmosphärischer Luft Kohlenoxydgas entsteht, dessen Menge bei Gußeisen beträchtlich größer ist als bei Schmiedeeisen, und bei trockener Luft viel größer als bei feuchter.

Wenn man berücksichtigt, daß beim Hindurchleiten der Gase durch die Kupferchlorürlösung sich nur ein (oft sehr geringer) Bruchtheil des entwickelten Kohlenoxydgases sammeln läßt, so wird man ohne Anstand zugeben, daß die wirkliche Menge dieses Gases viel beträchtlicher war, als die auf angegebene Weise constatirte.

Indem diese Versuche nachweisen, daß die Menge des gebildeten Kohlenoxydgases durch Feuchtigkeit der Luft bedeutend vermindert wird, rechtfertigen dieselben den ziemlich allgemeinen Gebrauch, auf die metallenen Oefen mit Wasser gefüllte Gefäße zu stellen, wenn deren Form es gestattet.

Schlußfolgerungen.

Nach diesen, während eines Jahres beharrlich fortgesetzten Untersuchungen, speciell:

a) durch die im Anfang dieser Mittheilung erwähnten Versuche von Deville und Troost;

b) durch die Versuche über die Gase im Blute von Kaninchen, welche drei Tage in einem durch einen gußeisernen, beziehungsweise schmiedeeisernen Ofen geheizten Zimmer zugebracht hatten;

c) durch die Versuche mit dem Blut von Kaninchen, welche dreißig, respective vierunddreißig Stunden hinter einander unter einer Glocke eingesperrt gewesen waren, die mit Luft aus demselben Zimmer gespeist und auf der umgebenden Temperatur erhalten wurde;

d) durch die Untersuchungen über die Einwirkung von Gasen, welche der normal zusammengesetzten Luft fremd sind, auf die im Blute enthaltenen Gase;

e) durch die directen Analysen der Luft eines mit gewöhnlichen Oefen geheizten Saales (mit Benutzung des von Deville und Troost angewendeten Apparates);

f) durch die mit dem Mantelofen (und denselben analytischen Apparaten) ausgeführten Versuche;

g) durch die directe Nachweisung des Kohlenoxyds in der zwischen dem Mantel und dem Ofen hindurchgezogenen Luft (mittelst der chlorwasserstoffsauren Lösung von Kupferchlorür);

h) durch die in Payen's Laboratorium angestellten Versuche über die Zersetzung der Kohlensäure durch ihre Berührung mit dunkelrothglühendem Eisen;

i) durch die directen Versuche über die Wirkung von dunkelrothglühendem Guß- und Schmiedeeisen auf trockene und auf feuchte Luft;

k) durch die Beobachtung der Wirkungen, welche in der Luft enthaltenes Kohlenoxydgas auf die Thiere ausübt, die ein solches Gemisch einathmen,

glauben wir als erwiesen betrachten zu können:

1) daß die gewöhnlichen metallenen Oefen den Uebelstand haben, sich leicht bis zum Rothglühen zu erhitzen, die gußeisernen Oefen aber, sobald ihre Temperatur zur Dunkelrothgluth steigt, in den Zimmern, wo sie stehen, die Entwickelung einer nicht unbedeutenden, nach den gegebenen Umständen jedoch sehr verschiedenen Menge von Kohlenoxyd, eines sehr giftigen Gases, veranlassen;

2) daß auch schmiedeeiserne Oefen, obschon in geringerem Grade, eine solche Gasentwickelung verursachen können, sobald sie sich zum Rothglühen erhitzen;

3) daß in Räumen, welche durch guß- oder schmiedeeiserne Oefen geheizt werden, die ursprünglich in der Luft enthaltene, sowie die durch

die Respiration der in solchen Räumen sich aufhaltenden Personen erzeugte Kohlensäure zersetzt werden und dadurch die Entwickelung von Kohlenoxyd veranlassen kann.

4) Daß das Kohlenoxyd, dessen Gegenwart constatirt ist, wenn man mit gußeisernen Oefen geheizt hat, entstanden seyn kann:

α) in Folge der Durchdringbarkeit des Gußeisens für dieses Gas, welches von dem Inneren des Feuerraumes aus durch die Ofenwände hindurch in das Zimmer tritt;

β) in Folge der directen Wirkung des Sauerstoffes der Luft auf den Kohlenstoff des zum Rothglühen erhitzten Gußeisens;

γ) in Folge der durch die Berührung mit dem rothglühenden Metalle bewirkten Zersetzung der atmosphärischen Kohlensäure;

δ) in Folge der Zersetzung des in der Zimmerluft enthaltenen organischen Staubes durch das glühende Eisen.

5) Daß die Wirkungen, welche in einem unbewohnten Saale beobachtet wurden, der durch vier Fenster erhellt war und zwei Thüren hatte, deren eine häufig geöffnet wurde, noch merklicher und nachtheiliger in gewöhnlichen, nicht mit Ventilation versehenen Wohnungen wären, in Folge der Zersetzung des in denselben vorhandenen organischen Staubes aller Art.

6) Daß demzufolge die Anwendung von gußeisernen und selbst von schmiedeeisernen Oefen und Heizapparaten ohne innere Ausfütterung mit feuerfesten Ziegelsteinen oder anderen Materialien, welche das Erhitzen derselben bis zur Rothgluth verhindern, gesundheitsgefährlich ist.

Die sämmtlichen in dieser Abhandlung angegebenen Wirkungen der eisernen Oefen treten nur dann auf, wenn das Metall zum Rothglühen erhitzt wird, also in Folge der Leichtigkeit, womit die Oberfläche der metallenen Oefen diesen Hitzegrad erreicht. Die unmittelbarsten dieser Wirkungen sind die der directen Ausstrahlung dieser Oberflächen, und in dieser Beziehung läßt sich zwischen dem Gußeisen und dem Schmiedeeisen ein Unterschied nicht aufstellen.

Die Entwickelung von Kohlenoxyd in Localitäten, welche einer genügenden Ventilation entbehren und worin eine Anzahl von Personen sich längere Zeit aufhält, kann ernstlich schädlich werden.

Daraus ergibt sich, daß durch geeignete Anordnungen — z. B. durch Auskleiden des Feuerraumes mit Ziegelsteinen oder feuerfestem Thone und Umhüllen der metallenen Röhren der Luftheizungsapparate mit solchem Material — wodurch ein Erhitzen des Metalles zur Rothgluth verhindert wird, die erwähnten Uebelstände sich vermeiden lassen, während

man zugleich mit diesen Apparaten eine weit regelmäßigere Heizung erzielen würde.

Die Technik der Heizung hat diesen Weg bereits betreten und kann sich durch die im Vorstehenden mitgetheilten Resultate unserer Versuche nur veranlaßt sehen, beharrlich die Verbesserungen anzustreben, deren die guß- oder schmiedeeisernen Zimmeröfen noch fähig sind, um die allgemein bekannten Fehler derselben zu vermeiden oder doch möglichst abzuschwächen.

LVIII.

Neue Verfahrungsarten zur Gußstahl-Fabrication mittelst Regenerativ-Gasöfen, von Ingenieur Carl Wilhelm Siemens in London.

Aus Armengaud's Génie industriel, Mai 1869, S. 255.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Der Gußstahl kann nach dem neuen Verfahren direct aus den Erzen erzeugt werden, oder aus Roheisen (vorzugsweise manganhaltigem) und Stabeisen (oder Stahlabfällen), sowie auch aus vorher in einem Flammofen behandelten Puddelstahl- oder Stabeisenluppen.

Bei der den Gegenstand des neuen Patentes bildenden Anordnung werden sehr hohe, vertical stehende Rümpfe oder Trichter angewendet, deren untere Oeffnungen sich direct über dem Metallbad befinden, um ein allmählicheres und gleichförmigeres Niedergehen der Erze in den Ofen zu vermitteln, damit das in diesen Trichtern reducirte schwammige Metall dem oxydirenden Einfluß der Flamme möglichst wenig ausgesetzt wird.

Zur Beförderung der Reduction in diesen Trichtern sind dieselben mit Heizcanälen oder Heißluftkammern umgeben, durch welche die im Ofen entwickelte Wärme circulirt. In jedem der verticalen, zur Aufnahme der Erzbeschickung dienenden Rümpfe befindet sich ein Rohr, welches Kohlenoxyd (oder ein anderes reducirendes Gas) zuleitet und nahe an der Basis der verticalen Erzsäule ausmündet.

Ist das zu verhüttende Erz in staubförmigem Zustande, wobei es von den zugeführten reducirenden Gasen nicht gehörig durchdrungen werden kann, so mengt es Siemens mit reducirend wirkenden und durch-

dringbaren Substanzen, wie kleinen Holzstücken, Sägespänen, gedörrtem Torfe, Holzkohle, und entweder gleichzeitig mit diesen Substanzen oder für sich allein mit Pech, Asphalt oder Oelen. In letzterem Falle kann die Zuleitung von reducirendem Gase wegfallen.

Beim Beginne des Betriebes ist es im Allgemeinen empfehlenswerth, aus Roheisen, welches durch die Seitenthüren des Ofens eingetragen wird, ein Metallbad herzustellen, indem dadurch die Schmelzung des in den Trichtern (Rümpfen) entstandenen schwammförmigen Eisens sehr begünstigt wird. Mit dem Erze können die Stabeisen- oder Stahlabfälle, die Drehspäne ꝛc. oder zerschlagenes Roheisen in die Trichter aufgegeben werden, so daß diese Zuschläge gleichfalls durch die letzteren in das Metallbad gelangen; ebenso kann man Stabeisen durch die Seitenthüren in das Bad eintragen.

Will man zur Erzeugung des Gußstahles bloß Stabeisen und das eingeschmolzene Roheisen verwenden, so kann man anstatt verticaler Trichter oder Schächte, geneigte Canäle anordnen, aus welchen man die Stabeisenstäbe, alten Schienen ꝛc. durch ihre eigene Last in das Metallbad hinabsinken läßt, so daß sie in diesem vom unteren Ende des Canales aus einschmelzen. Dabei kann man einem Theile der Flamme eine solche Richtung geben, daß sie durch den Canal oder Rumpf hindurchschlägt und das einzuschmelzende Eisen beim Niedergehen vorwärmt, ohne daß die Temperatur des Ofens erniedrigt wird.

Man kann auch, was sehr vortheilhaft ist, die gedachten Rümpfe mit weißem Roheisen beschicken und zu der erforderlichen Entkohlung desselben eine oxydirende Flamme benutzen, indem der in den Regenerativ-Gasofen gelangende Sauerstoff eine sehr hohe Temperatur besitzt und somit zu diesem Zwecke vortrefflich geeignet ist. Die Entkohlung wird durch Umrühren des flüssigen Metalles, sowie durch Zuschlagen von reinem oxydischem Erz, welches auf die Oberfläche des Bades gebracht wird, befördert. Am Schlusse jeder Operation kann man dem Bade, gleichviel welche Substanzen zu der Beschickung verwendet wurden, vor dem Abstechen eine geeignete Menge Spiegeleisen oder Mangan zusetzen, und so das Ausbringen an Stahl erhöhen.

Das zu dem ersteren Verfahren anzuwendende Erz muß vorzugsweise ein von Bergart, Schwefel und Phosphor möglichst freies oxydisches Erz seyn. Vorzüglich geeignet sind Magneteisenstein, Hämatit und abgerösteter reichhaltiger Spatheisenstein; man kann jedoch auch jede andere gehörig zusammengesetzte Möllerung anwenden, wenn sie genug schlackenbildende Bestandtheile, z. B. außer Kieselsäure die erforderliche Menge

Kalkerde oder Magnesia, enthält, so daß man der Nothwendigkeit besonderer Zuschläge enthoben ist.

Der zum Rösten der spathigen Erze und zum Brennen des anzuwendenden Kalkes von Siemens benutzte Ofen weicht von einem gewöhnlichen Kalkofen nicht ab, aber die zuzubrennende Substanz wird ohne Beimengung von festem Brennstoff an der oberen Mündung aufgegeben. Das gasförmige Brennmaterial wird dem Ofen an seiner Peripherie in einer gewissen Höhe über dem Boden zugeführt, und auch im Centrum mittelst eines unter einer Haube aufsteigenden Canales. Die atmosphärische Luft zieht in den Ofen durch die am Boden desselben angebrachten Ausziehthüren, erhitzt sich hier durch die gebrannte Masse, kommt dann mit den einzelnen Strömen des gasförmigen Brennstoffes in innige Berührung, und verbrennt denselben vollständig, wodurch eine intensive Hitze erzeugt wird. Die entstandenen Verbrennungsproducte, sowie die Kohlensäure steigen durch die über ihnen befindliche Masse des Röstgutes oder Kalksteines auf, führen dabei die entwickelten Wasserdämpfe mit sich fort, wärmen die Masse vor, ehe dieselbe der eigentlichen Zubrennhitze unterworfen wird, und entweichen aus der Gichtöffnung mit verhältnißmäßig niedriger Temperatur.

Einer der Vortheile dieses Röst- und Brennofens besteht darin, daß die Verbrennungsproducte denselben in Form von Kohlensäure, anstatt von Kohlenoxyd, mit dem Stickstoff gemischt verlassen, wodurch eine bedeutende Brennmaterialersparniß erzielt wird. Ein anderer Vortheil liegt in der Abwesenheit der bei der gebräuchlichen Anwendung von festem Brennmaterial kaum vermeidlichen Asche, sowie in dem regelmäßigen Betriebe, welcher sich durch Regulirung des Gaszutrittes bei continuirlichem Gange des Ofens erzielen läßt. Der Ofen ist außen mit einer oder mehreren Gallerien, sowie mit Oeffnungen zum Einführen von Gezähen versehen, mittelst deren das Röst- oder Brenngut, falls es sich versetzen und nicht ungehindert niedergehen sollte, umgerührt werden kann.

Der Zug der Luft und des Gases durch die zuzubrennende Masse läßt sich beschleunigen, indem man auf dem Ofen eine Esse anbringt und in diese einen Dampfstrahl einführt.

Solche Oefen können mit Vortheil zum Rösten von Erzen, sowie zum Brennen von Kalk, Cement und Gyps benutzt werden.

Wir wollen nun mit Hülfe der beigegebenen Abbildungen die neuen Siemens'schen Apparate näher beschreiben. Fig. 14—21 zeigen die beiden Haupttypen der zur Massengußstahlerzeugung bestimmten Oefen; der eine Typus ist speciell zur Verhüttung von oxydischen oder anderen

Eisenerzen, der andere zur Verwendung von Eisen- oder Stahlschienen (Masseln) und Roheisen, oder von Roheisen allein bestimmt.

Fig. 14—17 zeigen die Anordnung eines zur directen Erzeugung des Stahles aus den Erzen dienenden Ofens.[73] Fig. 14 ist ein Längsschnitt, Fig. 15 ein Querschnitt durch den Ofen und den Regenerator; Fig. 16 eine Vorderansicht und zugleich ein Schnitt durch die Gascanäle nach der Linie 1—2 der Fig. 15; Fig. 17 ist ein Horizontalschnitt nach der Linie 3—4 der Fig. 14.

Die Gaserzeugungsapparate sind in den Zeichnungen weggelassen; sie können nöthigenfalls ziemlich weit von den Oefen entfernt stehen.

Die Gase werden durch den Canal A zugeleitet und durch das Reversirventil B abwechselnd in die Regeneratoren C und C^1 geführt, von denen aus sie, nachdem sie sich erhitzt haben, in den zur Rechten und dann in den zur Linken des Arbeitsraumes D befindlichen Ofen treten; die Gase mischen sich dann mit der abwechselnd aus den Regeneratoren E und E^1 zuströmenden heißen Luft und verbrennen.

Der Zutritt der atmosphärischen Luft in die Regeneratoren E und E^1 wird durch das Reversirventil B^1 regulirt, die Verbrennungsproducte entweichen schließlich durch den Canal A^1.

Das Gewölbe und die Seitenmauern des Arbeitsraumes D werden aus dem feuerfestesten Material construirt (aus den besten Quarz- oder Dinasteinen), während zur Sohle ein Gemenge zweier Sandarten benutzt wird, wovon die eine weiße fast aus reiner Kieselsäure besteht und für die Praxis als unschmelzbar betrachtet werden kann, während die andere ein rother Sand ist, welcher in der Ofenhitze an seiner Oberfläche schmilzt und den weißen Sand so verkittet, daß sich eine harte und undurchdringliche Rinde zur Aufnahme des Gußstahles bildet. Ein Gemenge von 2 bis 3 Thln. des weißen Sandes mit 1 Th. von der rothen Sorte scheint dem Zwecke am besten zu entsprechen; von Wichtigkeit ist es jedoch, daß beide Sorten auf das Innigste mit einander gemengt und in ganz trockenem Zustande in den Ofen eingetragen werden.

Die Oberfläche des Sandes bildet, wie auch in den Figuren angedeutet worden, eine flache Vertiefung, und damit die Rinde derselben eine gewisse Stärke erhält und fest genug wird, werden die letzten Portionen des Sandes in dünnen Schichten eingetragen, wenn der Ofen schon schweißwarm geworden ist.

---

[73] Wir verweisen auf die Abhandlung von C. Wilhelm Siemens in London „über Fabrication von Gußstahl, unmittelbar aus Eisenerzen, mittelst Regenerativ-Gasöfen" im polytechn. Journal Bd. CLXXXIX S. 227 (erstes Augustheft 1868). A. d. Red.

In dem Gewölbe sind zwei kreisförmige Oeffnungen angebracht, durch welche das Innere des Ofens mit den cylindrischen Kammern F, F in Verbindung steht. Letztere sind aus Schmiedeeisenplatten hergestellt und mit einem Ziegelsteinfutter versehen; sie sind an dem oberen Boden G aufgehängt, damit sie nicht auf das heiße Ofengewölbe drücken und die Verbindungsstellen sind mit Thon gedichtet.

Der obere Theil der Kammern F, F' communicirt mit einer Esse vermittelst der Röhren H, H', welche mit Regulirregistern h (Fig. 15) versehen sind. In der Mitte dieser Kammern befinden sich die verticalen Röhren I und I', welche mittelst der Ansatzstücke i und i' bis beinahe auf die Oberfläche des Herdes hinabreichen, wie aus der Zeichnung ersichtlich ist. Diese Röhren bestehen aus Gußeisen und sind am obersten Theile der Kammern F, F' aufgehängt; ihr Durchmesser nimmt nach unten hin etwas zu; ihre unteren Ansatzstücke i, i' bestehen aus dem feuerfesten Thon, aus welchem die gewöhnlichen Gußstahlschmelztiegel angefertigt werden und sind an den Röhren mittelst Bajonnetschluß befestigt.

Die Röhren I und I' dienen als Rumpf zur Aufnahme und zum Weiterführen der Erze, mit welchen der Ofen beschickt werden soll; die zur Reduction dieser Erze bestimmten Gase werden in die Masse derselben durch die engen Röhren J und J' zugeführt. Die Gase werden mittelst eines durch das Rohr l zugeleiteten Dampfstrahles in den unteren Theil eines mit Kohks oder anderem lockerem Material gefüllten Waschapparates L (Fig. 14) getrieben; auf das Füllmaterial läßt man ununterbrochen Wasser fließen, welches durch einen zu diesem Zwecke am Rande des Untersatzes angebrachten Ueberfall abzieht.

Auf diese Weise werden die Gase gewaschen, um sie von sauren Dämpfen, Schwefligsäure ꝛc. zu befreien. Man kann die Gase auch zur vollständigeren Reinigung über Aetzkalk streichen lassen und sie nöthigenfalls durch einen Wärmapparat leiten, bevor sie durch das Rohr L^1 in die gußeiserne Leitung M und aus dieser in die Röhren J, J' treten.

Diese Röhren hängen an dem transversalen Gasleitungsrohre M, und unmittelbar über ihnen sind mit Pfropfen versehene Oeffnungen m, m' angebracht, daher die Röhren leicht herausgezogen und gegen neue ausgewechselt werden können, wenn sie durch die Hitze der unteren Theile der Rümpfe unbrauchbar geworden sind.

Der die Verbindung zwischen den Ansatzstücken i, i' und den eisernen Röhren I, I' vermittelnde Bajonnetschluß gestattet die letzteren bei Unfällen oder Abnutzung ebenfalls leicht auszuwechseln.

Die Arbeit bei einem so eingerichteten Ofen ist die nachstehende. Nach dem Anheizen werden die oberen Enden der cylindrischen Kammern

F und F′ mit ihren Deckeln verschlossen; nachdem die Temperatur bis zur Weißglühhitze gestiegen ist, ersetzt man die letzteren durch die Rümpfe I, I′. Sobald diese an ihrer Stelle sind, gibt man eine kleine Gicht Holzkohle, und dann das Erz oder die aus dem Erze, dem Reductions- und dem anzuwendenden Flußmittel bestehende Beschickung auf, bis die Rümpfe gänzlich gefüllt sind. Hierauf läßt man durch die gleichfalls vorher eingesetzten Röhren J, J′ das reducirende Gas einströmen und regulirt den Zutritt desselben nach den Umständen mittelst eines Dampfstrahles. Auch die Register h, sowie die Röhren H, H′ werden geöffnet, damit ein Theil der Flammen aus dem Ofen in die ringförmigen Räume tritt, welche die Rümpfe I, I′ in den Kammern F, F′ umgeben, so daß die Rümpfe zum Rothglühen erhitzt werden. In demselben Zeitpunkte setzt man durch die Seitenöffnungen O, O′ (Fig. 15 u. 16) das Roheisen in den Ofen ein, welches in Fluß kommt und unterhalb der Rümpfe auf dem Herde ein flüssiges Metallbad bildet.

Das in Folge der Einwirkung der Reductionsmittel und der gleichzeitigen äußerlichen Erhitzung der Rümpfe reducirte schwammartige Eisen wird, sobald es mit dem Metallbade in Berührung kommt, von diesem rasch absorbirt und die Erdverbindungen lösen sich zu einer Schlacke, welche als Schaum an die Oberfläche des Bades steigt. In dem Maaße als das durch die Reduction der Erze in den Rümpfen entstandene schwammige Eisen sich im Metallbade löst, gibt man frische Chargen der Beschickung auf, welche in den Reductionscylindern allmählich niedergehen und dabei reducirt werden.

Die Temperatur des Ofens wird auf Stahlschmelzhitze erhalten. Von Zeit zu Zeit muß man untersuchen, ob das Metallbad gehörig flüssig bleibt; sollte dasselbe dickflüssig zu werden beginnen, so müßte man durch die Seitenöffnungen O eine gewisse Menge Roheisen zuschlagen, indem man die Stücke desselben auf die schrägen Ränder legt, von denen sie in das Bad hinabschmelzen, welchem dadurch frischer Kohlenstoff zugeführt wird.

Die Schlacken werden von Zeit zu Zeit durch die Oeffnung P′ abgezogen, welche vortheilhaft etwas tiefer angebracht wird als die Beschickungsthüren P, wie dieß bei dem modificirten Ofen (Fig. 20 u. 21) angezeigt ist.

Nachdem sich eine hinlängliche Menge von geschmolzenem Metall auf dem Bade angesammelt hat, werden gußeiserne Scheiben, welche auf ihrer inneren Wandung mit feuerfestem Thon beschlagen sind, auf das in den Rümpfen befindliche Erz gebracht. Diese Scheiben sind aus zwei Theilen angefertigt, damit man sie leichter und bequemer einführen kann.

Zu diesem Zwecke sind auch die Gaszuführungsröhren J und J' mit einer centralen Oeffnung versehen und beide Hälften jeder Scheibe werden durch einen an Ohren befestigten starken Metalldraht zusammengehalten, welcher eine Art Henkel bildet. Nachdem diese Scheiben in Folge der Belastung mit dem neu aufgegebenen Erze so weit niedergegangen sind, daß sie die Verbindungsstelle des gußeisernen Rumpfes mit dem aus Thon bestehenden Ansatzstücke passirt haben, ruht der an ihnen befestigte Draht auf dem Gasrohr M und verhindert ihr weiteres Niedergehen. Nachdem die unterhalb der Scheibe befindliche Charge vom Metallbade absorbirt worden, wird dasselbe gehörig umgerührt und der Probe unterworfen.

Die Schlacke erscheint bei geringem Eisengehalte hellbraun oder hellgrün; ist sie dagegen schwer und dunkelfarbig, und zeigt sich das unter ihr befindliche Metallbad dickflüssig oder sogar zu kleinen Massen von geschmeidigem Eisen vertheilt, so muß man durch die Seitenthüren oder die Rümpfe O mehr Roheisen zusetzen; auch ist es in diesem Falle zu empfehlen, Holzkohle auf das flüssige Bad zu werfen.

Die Temperatur des Ofens muß, wie schon erwähnt, auf Stahlschmelzhitze erhalten, auch muß das Bad, nachdem das Roheisen in Fluß gekommen, sogleich umgerührt werden. Bleibt die Schlacke dunkel, so ist dieß ein Beweis, daß die mit dem Erze aufgegebene Menge erdiger Substanzen zur Bindung der vorhandenen Kieselsäure nicht ausreichend war; in diesem Falle muß man gebrannten Kalk zuschlagen, welcher sich rasch mit der Schlacke verbindet, daher das in derselben enthaltene Eisen frei wird und sich nun mit dem darunter befindlichen Metallbade vereinigen kann. Die zurückbleibende Schlacke muß durch die mittlere Oeffnung P', deren Thür bis beinahe zur Oberfläche des Bades hinabreicht, wenn dasselbe gefüllt ist, mittelst Gezähen abgezogen werden.

Dann nimmt man mittelst eines Löffels oder einer kleinen Schaufel eine Probe aus dem Bade, löscht dieselbe, während sie noch rothglühend ist, in Wasser ab, und probirt sie nun mit Hammer und Feile. Läßt sich die Probe nur schwierig zerschlagen und wird sie leicht von der Feile angegriffen, so ist dieß ein Beweis, daß das Metall einen Kohlenstoffgehalt von nur 0,1 bis 0,2 Prcc. hat und daß es die gewünschten Eigenschaften besitzt; bricht sie dagegen leicht und läßt sich schwierig feilen, so muß das Bad unter der Einwirkung einer (durch Verminderung des Gaszutrittes erzeugten) oxydirenden Flamme umgekrählt werden, bis das Metall die erforderlichen Eigenschaften angenommen hat.

Nachdem dieses der Fall ist, setzt man durch die Seitenthüren 3 bis

8 Proc. Eisenmangan [74] oder Spiegeleisen zu, und sobald dasselbe in Fluß gerathen ist, wird mäßig umgerührt, worauf das Metall zum Abstechen fertig ist.

Die Gießpfanne T, welche in Fig. 21 im Durchschnitt dargestellt ist, gehört zu einer anderen Anordnung des Stahlschmelzofens; sie ruht auf Rädern, ist in gewöhnlicher Weise ausgeschlagen und wird innerlich mittelst der Gasflamme oder eines schwachen Kohksfeuers vorgewärmt. Man fährt sie nun unter das Stichloch S; hierauf wird der Sand aus letzterem herausgenommen und bei Seite geräumt, bis man auf die mit dem Metallbade in Berührung stehende harte Rinde des Sandherdes kommt, worauf diese mittelst einer Brechstange von der unteren Seite aus durchstoßen und das Metall abgestochen wird.

Hiernach wird die Gießpfanne auf Schienen zu der Gießgrube gefahren, in welcher Gießformen von verschiedener Größe und verschiedener Gestalt stehen, welche nach einander durch Lüften des Zapfens t der Pfanne (mit Hülfe eines Hebels) gefüllt werden.

Die erhaltenen Zaine werden auf gewöhnliche Weise unter dem Hammer oder zwischen Walzen bearbeitet.

Ist der Ofen leer und nöthigenfalls der Herd durch Einbringen von frischem Sand und Verschließen des Stichloches ausgebessert, so werden die Drähte, welche die erwähnten Scheiben halten, an ihrem oberen Ende durchgeschnitten, so daß die Scheiben in Folge des Druckes der auf ihnen lastenden Erzgicht auf die Herdsohle hinabsinken, worauf eine neue Charge in der beschriebenen Weise niedergeht.

Die aus feuerfestem Thon bestehenden Ansatzstücke i und i' können wegbleiben, wenn der eiserne Theil der Rümpfe gehörig verlängert wird und dieselben beim Beginne des Betriebes mit einer zur Herstellung des absorbirenden Bades genügenden Roheisenmenge beschickt werden. Diese Anordnung ist in Fig. 18 und 19 dargestellt. Erstere ist ein Längsschnitt, letztere ein Querschnitt dieses zweiten Ofenmodelles.

Aus den Abbildungen ist ersichtlich, daß der Rumpf in diesem Falle bloß aus gußeisernen, durch Bajonnetschluß mit einander verbundenen Röhren I besteht, welche durch die Kammer F hindurch bis auf die Sohle des Herdes D hinabgehen, wo sie mit dem Erze schmelzen. Sobald sie in Fluß gerathen sind, werden von der Bühne G aus neue Röhren aufgesetzt und wieder mit Erz beschickt. Der obere Theil der Kammer F steht in diesem Falle nicht mit einer Esse in Verbindung, wie bei der

[74] Nach Prieger's Verfahren (polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 303) dargestellt.

vorhergehenden Anordnung; die in diese Kammer aufsteigenden Gase entweichen um den niedergehenden Rumpf in die Atmosphäre.

Die übrigen Theile des Ofens und sein Betrieb sind dieselben wie bei der ersten Anordnung, bedürfen daher keiner Beschreibung.

Fig. 20 und 21 sind der Längs- und Querschnitt einer anderen Ofencombination, welche zur Darstellung von Gußstahl aus Stabeisen (oder Stahlabfällen) und Roheisen oder aus Roheisen allein bestimmt ist.

Bei dieser Anordnung sind die senkrecht stehenden Rümpfe durch geneigte Rümpfe I' ersetzt; durch diese werden die Stabeisenstangen, alten Schienen 2c. von der Bühne G aus in den Ofen hinabgeschoben, so daß sie mit ihren unteren Enden auf der Herdsohle ruhen.

Gleichzeitig wird der Ofen durch die seitlichen Oeffnungen O mit dem Roheisen beschickt; dieses geräth in Fluß und bildet ein Bad, in welchem die Eisenstangen oder Schienen sich lösen.

Da die letzteren allmählich in dem Rumpfe I' niedersinken, so steigt ein Theil der Verbrennungsproducte in sehr heißem Zustande in demselben auf und erhitzt die Eisenstangen 2c., bevor sie in das Bad gelangen, zum Rothglühen. Bei Anwendung von Roheisen allein, wobei Weißeisen genommen werden muß, beschickt man den Ofen mit diesem Material durch die Rümpfe in derselben Weise, wie mit dem Stabeisen oder dem Stahle, jedoch muß in diesem Falle die Menge des dem Ofen zuzuführenden Gases vermindert und der Zug der Esse verstärkt werden, indem man einen Strom von intensiv erhitzter Luft auf das Metall treibt, um dasselbe zu entkohlen.

Diese Entkohlung läßt sich durch zeitweiliges Umrühren des Bades, sowie durch Zuschlag von Eisenoxyd (vorzugsweise titanhaltigem Magneteisensand, durch welchen die Qualität des erzeugten Stahles verbessert wird) sehr befördern.

Nachdem sich eine hinlängliche Metallmenge in dem Bade angesammelt hat und die chemischen Eigenschaften dieses Bades durch eine genommene Probe ermittelt und nöthigenfalls in der oben angegebenen Weise regulirt worden sind, schlägt man durch die Seitenthüren P und die Oeffnungen O 4 bis 8 Proc. Spiegeleisen zu und bewerkstelligt das Abstechen 2c. wie bei Anwendung des zuerst beschriebenen Ofens.

LIX.

Die directe Darstellung des Eisens und des Stahles aus den Erzen; von C. Schinz.

Die directe Methode der Darstellung des Eisens aus den Erzen ist in der That die ursprüngliche, und der Umweg zuerst Gußeisen darzustellen viel neueren Ursprunges.

Diese ursprüngliche Methode ist jedoch nur unter der Bedingung anwendbar, daß man es mit sehr reinen Erzen zu thun hat, und selbst dann ist dieselbe nicht ökonomisch, daher die Einführung des Hohofens ein wirklicher und großer Fortschritt war.

Ich bin weit entfernt zu behaupten, daß die directe Darstellung des Eisens oder des Stahles nicht auch ökonomisch und technisch ausführbar sey; aber dieß ist weder bei dem von Clay im Jahre 1837 eingeschlagenen Wege, noch bei den Verfahrungsarten seiner Nachfolger Renton, Chenot, Yates, Gurlt, Roger, Siemens und der neuesten Methode von Ponsard und F. E. Boyenval irgendwie erreichbar.

Unter allen Umständen, bei der directen Methode sowohl als bei der indirecten, muß das Eisenoxydul (Fe^2O^3) in den Erzen zuerst reducirt werden.

In meinen „Documenten betreffend den Hohofen" (Berlin, 1868, Verlag von Ernst und Korn) habe ich dargethan, daß das Kohlenoxydgas, welches zur Reduction verwendet wird, wenigstens bei rationellem Betriebe, eben so viel Kohlenstoff enthält, als zur nachherigen Schmelzung des reducirten und mehr oder weniger gekohlten Eisens erforderlich ist, ja daß behufs der Schmelzung man sogar mit weniger Kohlenstoff ausreichen würde als zur Reduction nothwendig ist.

Bei weniger rationellem Betriebe wird ein Theil des in den Erzen enthaltenen Eisens erst in der Schmelzzone durch festen Kohlenstoff reducirt, wobei ein ökonomischer Vortheil erzielt wird, jedoch nur auf Kosten der Qualität des Productes, daher derselbe nicht berechtigt ist.

Die Reduction durch festen Kohlenstoff kann aber auch und sogar sehr rasch stattfinden, ohne daß dadurch die Qualität des Eisens benachtheiligt wird, aber die Bedingung, unter welcher dieses möglich ist, ist die, daß das Erz zu feinem Pulver gepocht und innig mit festem Kohlenstoff gemengt wird; versucht man hingegen das Erz nur gröblich zu pochen, so dauert die Reduction außerordentlich lang, wie Clay erfahren hat, und der Brennstoff-Aufwand, um das Erz auf der erforderlichen

Temperatur zu erhalten, wird so groß, daß eine solche Reduction dadurch ganz unökonomisch wird. Im ersteren Falle wird das Pochen zu feinem Pulver so viel kosten, daß das Endresultat ebenfalls unökonomisch ist.

Im günstigsten Falle wird also die Reduction des Erzes beinahe eben so viel kosten als die Darstellung des Gußeisens, und der Unterschied ist nur der, daß man das reducirte Eisen nicht stark zu kohlen braucht, um es nachher durch Reagentien im geschmolzenen Zustande zu affiniren.

Der Brennstoff-Aufwand zum Schmelzen des reducirten Eisens im Flammofen ist eben so groß als derjenige, welcher zum Puddeln des Roheisens erforderlich ist, nämlich 1 Kil. Steinkohle per 1 Kil. Eisen (s. meine Abhandlung „über den Stahl-Schmelzofen für das Martin'sche Verfahren"). [75] Ueberdieß sind die zum Schmelzen von Eisen verwendeten Flammöfen von sehr kurzer Dauer, wodurch nicht nur der Betrieb sehr gestört wird, sondern auch die Kosten in sehr bedeutendem Verhältnisse vermehrt werden.

Es geht daraus hervor, daß alle bisher vorgeschlagenen Methoden der directen Darstellung des Eisens, der ersten Anforderung, derjenigen der Oekonomie nicht entsprechen. Auch ist es nicht wahrscheinlich, daß durch die directe Methode ein besseres Product erzielt wird als durch das indirecte Verfahren, sondern die Qualität desselben wird stets von der Qualität der verwendeten Erze abhängig bleiben.

Untersuchen wir nun die Verfahrungsarten, welche einerseits W. Siemens und andererseits Ponsard und Boyenval zur directen Darstellung von Eisen und von Stahl vorschlagen.

Nach seinem ersten Patent vom 21. August 1867 bringt Siemens senkrecht über der Vertiefung des Flammofen-Herdes, welche das geschmolzene Metall enthält, zwei gußeiserne Röhren an, von circa 0,3 Met. innerem Durchmesser und circa 1,33 Met. Höhe, die er mit dem Eisenerze anfüllt und welche die Reductions- und Vorwärmzone im Hohofen repräsentiren. Um die Reduction des Erzes zu bewirken, leitet er einerseits durch ein concentrisches Rohr Generator-Gase in die Mitte des Erzes, andererseits erwärmt er die Reductionsröhren von außen durch eine hinreichende Quantität von Verbrennungsproducten, welche dem Flammofen entnommen sind.

Der Brennstoff Aufwand zur Reduction des Erzes ist daher hier noch größer als im Hohofen, weil die Reductions-Schachte dem Schmelzofen Wärme entziehen müssen, um von außen erwärmt zu werden.

---

75 Polytechn. Journal Bd. CXC S. 455; zweites Decemberheft 1868.

Aber auch abgesehen von diesem ersten Punkt, welcher gegen die Oekonomie verstößt, würde ein solcher Apparat seinem Zwecke keineswegs entsprechen.

In meinen „Documenten betreffend den Hohofen" habe ich (Artikel 25 und 27, S. 82 und 89) gezeigt, daß in einem Hohofen von Seraing, welcher stündlich 546 Kil. Roheisen liefert, eine Vorwärmzone von 31,4 Kub. Met. und eine Reductionszone von 27,7 Kub. Met. Inhalt vorhanden ist, daß aber nur die Hälfte der 546 Kil. Roheisen wirklich reducirt wird, da man jenen Ofen so beschickte, daß die andere Hälfte des Roheisens aus Puddelschlacken geliefert wurde.

Um also per Stunde so viel Erz zu reduciren, als für 273 Kil. Roheisen per Stunde erforderlich ist, war ein Zonen-Volumen von 31,4 + 27,7 = 59,1 Kub. Met. nothwendig; nun haben die Siemens'schen Reductions-Röhren zusammen circa 0,208 Kub. Met. Inhalt und würden, unter der Voraussetzung daß sich das Erz verhalte wie dasjenige in Seraing, per Stunde 0,96 Kil. Eisen reduciren können. Wenn nun auch leichter reducirbare Erze verwendet würden, kurz wenn alle Mittel zur Anwendung kämen, um die Reduction möglichst schnell zu bewerkstelligen, so würde die Quantität des per Stunde reducirten Eisens doch nur ein Tropfen in das Meer seyn, welches unter den Reductionsröhren liegt und mindestens 1000 Kil. Metall enthalten soll.

Trotz der sinnreichen Art, in welcher Siemens das gegebene Problem zu lösen gesucht hat, ist und bleibt der ganze Apparat ein bloßes Phantasiegebilde.

Siemens scheint aber selbst mit dieser Lösung des Problemes nicht zufrieden zu seyn, denn am 10. Juni 1868 hat er ein neues Patent genommen, in welchem der beschriebene Apparat wesentlich modificirt ist.

Die Reductions-Gefäße sind bei demselben horizontal, jedoch etwas gegen die Mitte des Flammofens geneigt angeordnet; dieselben bestehen in 1,62 Met. langen Trommeln von 0,7 Met. äußerem Durchmesser, außen metallisch verkleidet. Diese Trommeln liegen auf Frictionsrollen, durch welche sie beständig aber langsam um ihre Achse gedreht werden. Das Erz wird an dem höher gelegenen Ende durch eine Art Trichter continuirlich in die Trommel gefüllt und ebenso am niedrigeren Ende, wo es reducirt ankommen soll, in den Flammofen entleert.

Das zur Reduction dienende Generator-Gas tritt am höher gelegenen Ende in die Trommel ein; am niedrigeren Ende strömt es in umgekehrter Richtung in eine große Anzahl kleiner Canäle ein, welche an der Trommelwandung liegen. In diesen Canälen soll nun das Gas verbrannt werden, indem durch Oeffnungen in der metallenen Umhüllung

Luft eintreten kann, wodurch das Erz im Inneren der Trommel erwärmt wird.

Der innere Durchmesser der Trommel ist 0,4 Met., somit der Inhalt des Ringes, welcher mit Erz erfüllt ist, 0,17 Quadratmeter, daher bei 1,62 Met. Länge der Trommel das Erz das Volumen 0,1754 Kub. Met. einnimmt.

Nehmen wir auch an, es können vier solche Trommeln auf einem Flammofen angebracht werden, so würde der Gesammt-Zonenraum für Vorwärmung und Reduction doch nicht größer als 0,7016 Kub. Met. werden, welcher per Stunde, den Ofen in Seraing zu Grunde gelegt, 3,24 Kil. Eisen zu reduciren vermöchte.

Der in dem neuen Patent beschriebene Apparat übertrifft daher den älteren nur in äußerst geringem Maaße, wenn man in Betracht zieht, daß ein Flammofen für 1000 Kil. Metall per Stunde nur höchstens 6 Kil. Eisen aus den Reductions-Trommeln empfangen kann.

Ponsard und F. E. Boyenval in Paris ließen sich in der letzten Zeit ebenfalls ein Verfahren patentiren, um Eisen direct aus den Erzen darzustellen. Ihr Apparat ist demjenigen ähnlich, welcher den Gegenstand des ersten Siemens'schen Patentes ausmacht, mit dem Unterschiede jedoch, daß die Erfinder die Reductions-Cylinder von Thon anfertigen und dieselben ganz auf die Sohle des Flammofens herabsenken, welche mit einem Sumpf versehen ist; ferner bewirken sie die Reduction der Erze durch festen Kohlenstoff, welchen sie den Erzen beimengen. Die Frage über die Anzahl der Reductions-Cylinder lassen sie offen. Die Reductions-Cylinder (welche nach oben hin durch das Gewölbe des Ofens reichen, um von außen zugänglich zu seyn) werden nur innerhalb des Flammofens durch die durchziehende Flamme erwärmt, können daher höchstens nur 0,3 Met. Höhe im Ofen bekommen, und deren Durchmesser wird auch nicht größer als derjenige der Siemens'schen Reductions-Gefäße gewählt werden können; 6 dieser Röhren würden daher kaum 2 Siemens'sche ersetzen und ihr Gesammt-Inhalt wäre = 0,208 Kub. Met.

Wenn das in diesen Reductions-Gefäßen befindliche Erz fein gepocht und innig mit festem Kohlenstoff gemengt ist, so läßt sich annehmen, daß die Beschickung derselben in der Zeit von einer Stunde reducirt seyn werde. Der Fassungsraum dieser Gefäße von 0,208 Kub. Met. wird circa 520 Kil. Erz von 37½ Proc. enthalten und folglich in dieser Zeit 195 Kil. reducirtes Eisen liefern.

Auch diese Quantität ist noch sehr gering, und wollten die Erfinder

nur zerkleinerte oder gar nur größere Erzstücke verwenden, so würde sich die reducirte Eisenmenge unendlich vermindern.

Die Kosten des Pochens der Erze, sowie die geringe Dauer der Flammöfen, aus welcher Ausgaben und Betriebsstörungen erwachsen, sind also auch diesem Apparate entgegen, um eine ökonomische directe Darstellung von Eisen zuzulassen.

LX.

Die Entsilberung des Werkbleies mittelst Zink auf dem Hüttenwerke von Herbst und Comp. in Call; von Paul Bergholz in Call.

Aus der Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen in dem preußischen Staate, Bd. XVI S. 268.

Entsilberung. — Das Werkblei, welches durchschnittlich 250 Grm. Silber in 1000 Kilogram. enthält, wird in einem Kessel von 7 Fuß Durchmesser und 22 Zoll Tiefe, welcher ungefähr 225 Ctr. Blei faßt, eingeschmolzen. Nach dem Einschmelzen wird zunächst der Bleidreck entfernt, und zur Feststellung des Silbergehaltes des im Kessel befindlichen Bleies eine Probe genommen, worauf das Feuer verstärkt wird, bis ein kleines Stückchen Zink auf der Oberfläche des Bleibades schmilzt; dann setzt man 180 Pfd. Zink in Platten zu, und rührt dasselbe, nachdem es geschmolzen ist, mittelst eines durchlöcherten Löffels (Schaumlöffel) mit dem Blei innig durch einander, während man das Feuer, behufs Abkühlung des Bleibades, abdecken läßt. Nachdem das Umrühren ungefähr eine halbe Stunde lang fortgesetzt ist, bildet sich an der Oberfläche wie an dem Rande des Kessels eine Kruste der Zinksilberlegirung. Man stellt nun das Rühren ein, und läßt den Kessel erkalten, bis die Kruste der Zinksilberlegirung, des sogenannten Zinkschaumes, die Dicke von 3 Linien hat. Alsdann beginnt das Abnehmen des Zinkschaumes, wozu man sich eines Schaumlöffels und eines meißelförmigen Instrumentes, mittelst dessen derselbe vom Rande los gemacht wird, bedient. Dieses Abnehmen wird so lange fortgesetzt, bis die Bildung von Bleikrystallen beginnt, was der Fall ist, wenn eine Schicht von 2 Zoll des Kesselinhaltes in Form von Zinkschaum abgenommen ist.

Der Kessel wird hierauf mit Saigerblei, von dessen Entstehen weiter unten die Rede seyn wird, gefüllt, und wieder bis zur Schmelztemperatur

des Zinkes erhitzt, worauf als zweite Partie 62 Pfd. Zink zugesetzt werden. Nachdem der Zinkschaum in derselben Weise wie nach dem ersten Zinkzusatze abgenommen ist, wird der Kessel wiederum mit Saigerblei angefüllt, und darnach als dritter Zusatz 35 Pfd. Zink zugegeben. Der Zinkverbrauch stellt sich hiernach für 225 Ctr. zu entsilbernden Werkbleies auf 277 Pfd. oder nahezu $1^1/_4$ Procent.

Nach dreimaligem Entsilbern enthält das im Kessel zurückbleibende Blei auf 1000 Kilogr. nur noch 4 bis 5 Gram. Silber und ist von Kupfer, welches sich wie das Silber mit dem Zink legirt, fast ganz frei; dagegen ist es mit 0,6 Proc. Zink verunreinigt und enthält fast alles Antimon, welches ursprünglich im Werkblei enthalten war.[76]

Entzinkung. — Zur Entfernung des Zinkes aus dem entsilberten Blei wird dasselbe bei dunkler Rothglühhitze mit einer innigen Mischung von schwefelsaurem Bleioxyd und Chlornatrium behandelt; bei dem angegebenen Zinkgehalte von 0,6 Proc. wendet man 3 Ctr. schwefelsaures Bleioxyd und 1 Ctr. Kochsalz an. Nach Verlauf von 4 bis 5 Stunden beginnt die Schlacke, welche sich an der Oberfläche des Metallbades bildet, flüssig zu werden; es bildet sich leichtflüssiges Zink-Oxychlorid und metallisches Blei neben Glaubersalz. Da 1 Ctr. Kochsalz nur circa 0,7 Ctr. Chlor enthält, die in 225 Ctr. Blei enthaltenen 1,35 Ctr. Zink aber circa 1,4 Ctr. Chlor zur Bildung von neutralem Chlorzink erfordern, so muß sich jedenfalls eine Verbindung von Chlorzink und Zinkoxyd bilden.[77] Die chemische Zusammensetzung dieser Verbindung läßt sich schwer constatiren, da die Schlacken immer noch viel überschüssiges Kochsalz, schwefelsaures Bleioxyd, Glaubersalz, Chlorblei und metallisches Blei enthalten. Die Zersetzung ist in 24 Stunden beendigt, nach deren Verlauf das Blei nicht die geringste Spur von Zink mehr enthält; dagegen enthält es fast alles im Werkblei befindlich gewesene Antimon. Zur Entfernung desselben wird es nach Abzug der Schlacke eine halbe Stunde lang gepolt, und der Kessel bis zur Rothgluth erhitzt; dabei tritt an der Oberfläche eine Oxydation ein, in Folge deren das Antimon in Form von antimonsaurem Bleioxyd abgeschieden wird. Nach Verlauf von 48 Stunden ist auf diese Weise das Antimon bis auf ein Minimum aus dem Blei entfernt. Die Krätze wird alsdann abgenommen und auf Hartblei verarbeitet, während das Blei in Formen

---

[76] Das Werkblei enthält im Durchschnitt 0,15 Proc. Antimon und 0,2 Procent Kupfer.

[77] Ueber Zink-Oxychloride (basische Chloride) vergl. man Graham-Otto's Lehrbuch der Chemie, 4 Aufl., Bd. II Abth. 3 S. 166.

gekellt wird. Der Grad der Reinheit des auf diese Weise raffinirten Bleies ergibt sich aus folgenden Analysen:

	I.	II.
Eisen	0,0019 Proc.	0,0023 Proc.
Kupfer	0,0004 „	0,0005 „
Wismuth	0,0023 „	0,0024 „
Antimon	0,0008 „	0,0006 „
Thallium[78] . . .	0,0003 „	—
Silber	0,0005 „	—
Blei	99,9938 „	99,9942 „
	100.	100.

Die bei der Entzinkung fallende Schlacke, die Armschlacke, enthält schwefelsaures Natron, Chlorzink und 20 bis 30 Proc. Blei, an Chlor gebunden; aus derselben wird das Blei und Zink auf nassem Wege auf die weiter unten angegebene Weise wieder gewonnen.

Statt des Gemisches von schwefelsaurem Bleioxyd und Kochsalz kann auch ein solches von schwefelsaurem Bleioxyd und Staßfurter Abraumsalz verwendet werden. Auch durch ein Gemisch von Sand, Bleioxyd und Chlornatrium kann das Zink aus dem Blei entfernt werden; in diesem Falle bildet sich kieselsaures Bleioxyd, welches durch das Kochsalz in Chlorblei und kieselsaures Natron zerlegt wird; da indessen diese Körper zu ihrer Zersetzung eine höhere Temperatur erfordern, als ein Gemisch von schwefelsaurem Bleioxyd und Chlornatrium, so muß die Entzinkung bei Anwendung derselben im Raffinirofen vorgenommen werden; in Folge dessen sind auch die Bleiverluste bei diesem Verfahren bedeutender.

Behandlung des silberreichen Zinkschaumes. — Der nach den beiden letzten Zinkzusätzen vom Werkblei abgezogene Zinkschaum wird in zwei über einander liegenden Kesseln einem Saigerproceß unterworfen. Man schmilzt denselben in dem oberen Kessel ein; die Zinksilberlegirung steigt an die Oberfläche, während Blei mit circa 0,6 Proc. Zink und 125 Grm. Silber in 1000 Kilogrm., das sogenannte Saigerblei, sich unten ansammelt. Nachdem Alles geschmolzen ist, wird die Temperatur bis fast zur Rothgluth gesteigert, wobei das Zink und Blei der auf der Oberfläche des Metallbades schwimmenden Legirung sich oxydiren. Ist diese Oxydation ziemlich vollständig, so läßt man das Saigerblei durch einen Krahn aus dem oberen Kessel in den unteren abfließen, während die Oxyde, welche fast sämmtliches Silber enthalten, im oberen Kessel zurückbleiben.

[78] Der Thalliumgehalt rührt jedenfalls von dem bei der Entzinkung angewendeten Kammerschlamm, schwefelsaurem Bleioxyd, her.

Das Saigerblei wird, wie oben schon erwähnt, dem zu entsilbernden Werkblei vor dem zweiten und dritten Zinkzusatze zugesetzt. Die silberhaltigen Oxyde werden, wenn sich eine Menge von etwa 30 Centnern von denselben angesammelt hat, mit Salzsäure behandelt, zuerst in der Kälte, später bei mäßiger Wärme. Nach vollständiger Lösung derselben wird die Temperatur gesteigert, und das Wasser verdampft. Wenn die Masse anfängt dickflüssig zu werden, ein Zeichen, daß das Wasser vollständig ausgetrieben ist, setzt man den nach dem ersten Zinkzusatze abgezogenen Zinkschaum, welcher das Blei und Zink noch im metallischen Zustande enthält, zu. Dabei setzen sich das Chlorblei und das metallische Zink zu Chlorzink und metallischem Blei um, welches letztere das Silber aufnimmt, unter Bildung eines Reichbleies mit 1,5 bis 2 Proc. Silbergehalt, welches dem Abtreibeproceß unterworfen wird. Etwa 24 Stunden, nachdem das Wasser verdampft ist, ist die Zersetzung beendet; man läßt alsdann das Reichblei in den unteren Kessel laufen und kellt es in Formen. Der Verbrauch an Salzsäure stellt sich bei diesem Proceß auf 50 Procent des Gewichtes der Oxyde.

Wenn gut gearbeitet worden ist, enthält die hierbei fallende Schlacke, die Reichschlacke, 20 bis 25 Procent Blei, an Chlor gebunden, mit 600 bis 900 Grm. Silber auf 1000 Kilogr. Blei; im Uebrigen besteht sie aus Chlorzink und Chlorkupfer.

Zugutemachung der bei dem Processe fallenden Schlacken.[79] — Die bei der Entzinkung des Bleies fallende Armschlacke und die Reichschlacke werden behufs Gewinnung des darin enthaltenen Gehaltes an Silber, Kupfer, Blei und Zink gemeinschaftlich und mit einander vermischt einem Laugeproceß unterworfen. Derselbe wird in einem Holzkasten, welcher durch Scheidewände in vier hinter einander liegende und mit einander communicirende Abtheilungen getheilt ist, ausgeführt. Während in die an dem einen Ende befindliche Abtheilung Wasser, welchem etwas Salzsäure zugesetzt ist, zufließt, wird die Schlacke in die am anderen Ende befindliche Abtheilung eingesetzt und nach einiger Zeit in die nächste Abtheilung gebracht, worauf in die erste wieder neue Schlacken eingesetzt werden, und so fort. Auf diese Weise kommt das neu zufließende Lösungsmittel stets zuerst mit der bereits theilweise ausgelaugten ärmsten Schlacke in Berührung und tritt erst später in die Abtheilungen mit den reicheren Schlacken über.

---

79 Die Schlackenauslaugung ist augenblicklich noch nicht im Betriebe, da man noch mit dem Aufstellen der dazu nöthigen Apparate beschäftigt ist. Die Versuche im Kleinen (mit Massen von 5 bis 6 Centnern ausgeführt) haben sehr günstige Resultate ergeben.

Die dem Wasser zugesetzte Salzsäure verwandelt das Zink-Oxychlorid in neutrales Chlorzink und löst es auf. Ebenso löst sich das Chlorkupfer und das Chlorsilber, letzteres wegen der in Lösung befindlichen Chlormetalle. Das Chlorblei setzt sich dagegen mit dem schwefelsauren Natron zu schwefelsaurem Blei um, welches ungelöst zurückbleibt. Sollten die Schlacken nicht die zur Umwandlung allen Bleies erforderliche Menge von schwefelsaurem Natron enthalten, so setzt man etwas Schwefelsäure zu. Die Lauge wird nun zunächst in einen Klärkasten gelassen, damit sich in demselben das etwa mit fortgerissene schwefelsaure Bleioxyd ablagert. Alsdann tritt sie zunächst zur Fällung des Silbers in einen mit Kupferbarren gefüllten Kasten, worauf in einem anderen Kasten das Kupfer durch Eisenstücke ausgefällt wird. Sie enthält nun nur noch Chlorzink und Eisenchlorür, welches letztere durch Einleiten von Chlor in Eisenchlorid übergeführt wird. Hierauf wird die Lauge mit der zur Fällung des Eisens nöthigen Menge Aetzkalk versetzt, und, nachdem der Niederschlag von Eisenoxyd sich vollständig abgesetzt hat, in das Fällungsbassin für das Zink eingelassen. Nachdem sie hier mittelst Wasserdampf zum Sieden erhitzt worden ist, wird das Zink ebenfalls mit Aetzkalk gefällt. Da der hierzu anzuwendende Kalk möglichst rein seyn muß, so empfiehlt sich gebrannter Marmor am meisten. Ein Ueberschuß des Fällungsmittels ist hierbei möglichst zu vermeiden, da derselbe das gefällte Zinkoxyd verunreinigen würde. Nachdem das Zinkoxyd gewaschen und getrocknet ist, wird es in einem kleinen Retortenofen geglüht, und ist dann geeignet, in den Handel gebracht zu werden.

LXI.

Ueber die Bestimmung der Phosphorsäure in Bodenarten, wenn sie in Verbindungen vorkommt, welche durch Königswasser nicht zersetzt werden; von P. de Gasparin.

Aus den Comptes rendus, t. LXVIII p. 1176; Mai 1869.

Die Nachhaltigkeit der Ernten in sehr verschiedenartigem Boden ohne Zufuhr von festen Nährstoffen für die Pflanzen, und viele andere analoge Erscheinungen führen zu dem Schlusse, daß die Phosphorsäure in diesen Bodenarten ursprünglich vorhanden ist. Diese Phosphorsäure muß, so wie das Kali, den Pflanzen allmählich durch die vereinte Wirkung der

Zeit, der Reibung (mechanischen Zertheilung) und der Atmosphärilien geliefert werden.

Die Bestimmung der Phosphorsäure in den Bodenarten bietet dem analytischen Chemiker keine Schwierigkeiten dar. Für den Agriculturchemiker fehlt es aber bisher an einer allgemein anwendbaren, dabei einfachen und in ihren Resultaten constanten Methode, welche die gesammte Menge der vorhandenen Phosphorsäure, wenn nicht ganz genau, doch sehr annähernd zu bestimmen gestattet.

Die einzige Methode, welche diesen Bedingungen zum Theil entspricht, ist das von Berzelius für die Analyse der phosphorsauren Thonerde angegebene Verfahren, auf welches ich sogleich zurückkommen werde. Bei dieser Methode bleibt man jedoch häufig über die Richtigkeit der Resultate in Zweifel, wegen der Schwierigkeit die mit dem Natron verbundene Kieselsäure und Thonerde vollständig abzuscheiden.

Das in diesem Sinne modificirte Berzelius'sche Verfahren bildet die allgemeine Methode, welche ich in Vorschlag bringe. Der Kunstgriff, welchen ich anwende, besteht darin, mit Magnesia die sämmtliche Phosphorsäure auszufällen und sie dann erst zu bestimmen.

10 Gramme der zu untersuchenden Bodenart werden mit Chlorwasserstoffsäure, welche mit ihrer vierfachen Gewichtsmenge Wasser verdünnt ist, so lange behandelt, als noch Aufbrausen stattfindet, dann mit Zusatz von 60 Grm. Königswasser, welches aus 15 Grm. concentrirter Salpetersäure und 45 Grm. concentrirter Chlorwasserstoffsäure besteht, im Wasserbad zur Trockne verdampft. Die trockene Masse, mit ein wenig verdünnter Chlorwasserstoffsäure angefeuchtet, wird eine halbe Stunde lang im Wasserbade digerirt, dann durch Zusatz von kaltem Wasser plötzlich abgekühlt, auf ein Filter gebracht und mit kochendem Wasser ausgewaschen.

Die Masse auf dem Filter wird nach dem Trocknen geglüht, in feines Pulver verwandelt und dieses mit so viel kohlensaurem Natron gemengt, als man durch Glühen seiner dreifachen Gewichtsmenge von doppeltkohlensaurem Natron (welches durch wiederholtes Umkrystallisiren vollkommen gereinigt worden) erhält. Das möglichst innige Gemenge wird in einem kleinen Platintiegel über der einfachen Weingeistlampe eine halbe Stunde lang zum Rothglühen erhitzt; dann wird die Masse in einer Schale mit Wasser angerührt und achtundvierzig Stunden lang mit einem großen Ueberschusse von anderthalb-kohlensaurem Ammoniak digerirt, hiernach auf ein Filter gebracht und mit kaltem Wasser ausgewaschen.

Die gesammelte Flüssigkeit wird durch Kochen concentrirt und von dem überschüssigen anderthalb-kohlensauren Ammoniak befreit.

Hinsichtlich des weiteren Verfahrens nun weiche ich von Berzelius ab.

Dieser säuert nämlich die Flüssigkeit mit Chlorwasserstoffsäure stark an, übersättigt mit Ammoniak und schlägt die phosphorsaure Ammoniak-Magnesia mit schwefelsaurer Magnesia nieder; bei Anwendung dieses Verfahrens findet man aber der phosphorsauren Ammoniak-Magnesia häufig Thonerde oder gelatinöse Kieselsäure beigemengt, allerdings in nur sehr geringen Mengen, welche aber hinreichen, um der Methode alles Vertrauen zu benehmen, wenn der Gegenstand der Untersuchung selbst nur in geringer Menge verwendet wird. Ich verfahre daher in anderer Weise. Zunächst säure ich die Flüssigkeit nicht an, sondern versetze sie mit dem bekannten Gemische (aus 1 Th. schwefelsaurer Magnesia, 1 Th. Chlorammonium, 4 Th. Ammoniak und 8 Th. destillirtem Wasser), welches im Voraus bereitet wird. Es entsteht alsdann ein reichlicher Niederschlag, welcher nach dem Digeriren enthält oder enthalten kann: Magnesiahydrocarbonat, kohlensaure Ammoniak-Magnesia, dreibasisches Magnesiaphosphat, endlich phosphorsaure Ammoniak-Magnesia und zuweilen Spuren von Kieselsäure und Thonerde. In allen Fällen enthält dieser Niederschlag sämmtliche in der Flüssigkeit zugegen gewesene Phosphorsäure.

Dieser magnesiahaltige Niederschlag wird nun stark geglüht und darauf mit sehr verdünnter Chlorwasserstoffsäure behandelt, in welcher er sich leicht und vollständig löst, bis auf die vorhandenen Spuren von Kieselsäure und Thonerde, welche leicht abzusondern sind.

Nun läßt sich die Phosphorsäure auf das Genaueste bestimmen. Zu diesem Zwecke versetzt man die chlorwasserstoffsaure Lösung mit genau derselben Säuremenge, welche man zu ihrer Herstellung angewendet hat, und übersättigt mit Aetzammoniak. Nach vierstündiger Digestion bei gewöhnlicher Temperatur ist die phosphorsaure Ammoniak-Magnesia vollständig niedergeschlagen; sie wird dann auf einem Filter gesammelt, mit Aetzammoniak ausgewaschen und geglüht, wodurch sie in chemisch reine zweibasisch-phosphorsaure Magnesia verwandelt wird.

Die angegebenen Operationen verursachen dem Chemiker weder großen Aufwand an Zeit, noch an Geld und die erforderlichen Reagentien können mit geringen Kosten im Zustande vollkommener Reinheit dargestellt werden.

Ich theile im Nachstehenden einige der von mir erhaltenen Resultate mit:

1) Sehr magerer granitischer Sand von dem Gute des Hrn. de la Majory im Bezirke Annonay (Ardèche-Departement) enthält 0,62 Proc.

vom Gewichte des Bodens an (nicht aufgeschlossener) Phosphorsäure, entsprechend einem Gehalte der Ackerkrume von mehr als 24000 Kilogr. per Hektare.

2) Die Alluvionen der Durance enthalten 0,42 Proc. vom Gewichte des Bodens, also über 16000 Kilogr. per Hektare.

3) Das kieselsäurehaltige Diluvium des Mittelmeer-Littorals enthält 0,49 Proc., oder beinahe 20000 Kilogr. per Hektare.

4) Die Mergelthone des Arvethales (Ober-Savoyen und Schweiz), dort „Diot" genannt, enthalten nur 0,12 Proc., also unter 5000 Kil. per Hektare.

Somit ist es unnöthig, erst geheimnißvolle, atmosphärische oder unterirdische Wege in das Spiel zu ziehen, auf denen die festen Nahrungsmittel für die ständige Vegetation, den natürlichen Wiesen und Weiden, den Wäldern und dem seit unvordenklichen Zeiten der extensiven Cultur unterworfen gewesenen Boden zugeführt werden; diese Nahrungsmittel sind in den Gesteinen enthalten, aus deren Trümmern der Boden entstanden ist und die langsame und ununterbrochene Zersetzung dieser Trümmer liefert den Pflanzen die Kieselsäure, die Magnesia, das Eisen und das Kali.

Die Kalkerde allein fehlt zuweilen gänzlich und weit entfernt, daß die Gegenwart derselben an das Vorhandenseyn der Phosphorsäure gebunden sey, steht der Gehalt des Bodens an Phosphorsäure meistens in umgekehrtem Verhältnisse zu seinem Kalkgehalte.

LXII.

Ueber die Vertheilung des Stickstoffgehaltes in der Kartoffelknolle; von C. Dietzell.

Die ältere Vorstellung, daß den sogen. proteinartigen Körpern die Krystallisationsfähigkeit mangele, hat vor 22 Jahren durch Reichert's Entdeckung[80] der Eiweißkrystalle im Blute des Meerschweinchens den ersten erfolgreichen Stoß erlitten. So sehr man sich, namentlich wohl von Seite der Chemiker, der neuen Auffassung widersetzte, häufte sich

---

80 C. B. Reichert: Beobachtungen über eine eiweißartige Substanz in Krystallform, in Müller's Archiv für physiologische und pathologische Chemie und Mikroskopie, 1849 S. 197.

jedoch im Laufe der Jahre Thatsache auf Thatsache, so daß selbst der hartnäckigste Zweifel zuletzt wankend werden mußte, obgleich bis zur Stunde die Frage nicht zu einem eigentlichen Abschlusse durch Beweis gelangt ist.

Nicht nur, daß zahlreiche einzelne Fälle bekannt wurden, wo proteinartige Körper, sowohl pflanzlichen als thierischen Ursprunges, in Krystallformen auftraten, haben sich selbst bereits mehrere natürliche Gruppen dieser früher kategorisch geleugneten Proteinoidkrystalle gebildet. Eine solche Gruppe umfaßt die aus dem Thierblut erhaltenen Hämatokrystalline und ihre zahlreichen Verwandten, eine andere die sogen. Aleuronkrystalle Hartig's. Dieser Forscher hatte i. J. 1855[81] im Inhalte der verschiedensten Samen, meistens neben Oel, eigenthümliche im äußeren Ansehen den Stärkmehlkörnern ähnliche Körperchen aufgefunden, die sich jedoch von letzteren durch ihre Löslichkeit in Wasser, in Folge welcher sie auch bis dahin übersehen worden waren, leicht unterschieden und außerdem durch die üblichen Reagentien ihre proteinartige Natur unzweifelhaft zu erkennen gaben. Hartig bezeichnete dieselben als Kleber-mehl oder Aleuron (von ἄλευρον, Weizenmehl). Im Jahre darauf[82] fand Hartig, daß diesen eigenthümlichen Gebilden nicht selten Krystallform zukomme; dieses war unter Anderem bei der Muscatnuß, bei der Paranuß (Bertholletia excelsa), bei Nicotiana sanguinea der Fall. Im ersteren Falle erschienen die Aleuronkrystalle als Oktaeder, bei der Paranuß als Rhomboeder, bei der Nicotiana als Würfel.

Eine dritte Gruppe solcher krystallisirter Proteinkörper umfaßt die Dotterplättchen in den Eiern der Knochenfische, Schildkröten und Lurche, resp. die Ichtidin-, Emydin- und Ichtinkörner.

Zu allen diesen gesellten sich nun noch in Folge jüngerer Entdeckungen (1858) ein paar, wieder für die Pflanzenphysiologie besonders interessante ähnliche Gebilde, nämlich das von Radlkofer[83] aufgefundene Phytokrystallin, analog dem Hämatokrystallin benannt, in den Kernen der Epitelialzellen der jungen befruchteten Samenknospe u. s. w. von Lathraea Squamaria und endlich wohl als das zugänglichste von allen derartigen Beispielen Cohn's Proteinkrystalle in den Kartoffeln, welche allerdings ihrer Form nach bereits 1845 von Bailey[84] beobachtet wur-

---

[81] v. Mohl und v. Schlechtendal's botanische Zeitung, 1855, 50stes Stück, S. 881.

[82] v. Mohl und v. Schlechtendal's botanische Zeitung, 1856, N. 15, S. 263.

[83] L. Radlkofer: über Krystalle proteinartiger Körper pflanzlichen und thierischen Ursprungs, Leipzig bei Wilhelm Engelmann 1859; woselbst auch die betreffende Quellenliteratur mit großem Fleiße zusammengestellt ist.

[84] American Journal of Science and Arts, conducted by Pr. Silliman and B. Silliman jun., New-Haven 1845, vol. XLVIII p. 17: On the crystals

den, deren nähere Beschreibung und Aufdeckung ihrer proteinartigen Natur jedoch das Verdienst Cohn's bleibt.[85]

Handelt es sich lediglich darum, die Existenz derselben durch den directen Anblick zu vergegenwärtigen, so eignet sich dazu am besten die in der Schale gekochte Kartoffel. Zieht man die äußere Korkschale, ähnlich wie beim Genusse derselben, behutsam ab, so wird dadurch die sogen. Rindenschicht, welche sich von dem eigentlichen Mark der Kartoffel durch einen etwas beträchtlicheren Zusammenhang auszeichnet, bloßgelegt, von welcher man nun mit einiger Vorsicht leicht größere Stücke, die alsdann eine weiche zusammenhängende Haut darstellen, parallel der Korkschale ablösen kann. Diese Rindenschicht ist der eigentliche Sitz der in Rede stehenden Krystalle Cohn's. Bringt man ein solches Häutchen auf den Objectträger des Mikroskopes, so gewährt dasselbe mit seltenen Ausnahmen, wo die Krystalle fehlen, einen sehr zierlichen Anblick, indem in der oberen Lage an Stärkmehl armer oder davon ganz freier Parenchymzellen je ein (selten zwei) sehr regelmäßig gestalteter Krystallwürfel sichtbar wird.[86] Weiter nach dem Inneren der Kartoffelknolle werden die Parenchymzellen immer reicher an Stärkekörnern, wie auch diese letzteren an Größe zunehmen, so daß die tiefer gelegenen mit Stärkmehl ganz ausgefüllt erscheinen. Nach Cohn's Messung haben die Krystallwürfel 0,007 bis 0,013 Millimeter Seite.

Ueber ihre proteinartige Natur kann nach dem Verhalten gegen Reagentien nicht wohl ein Zweifel obwalten. Sie werden durch Jodkalium-Jodlösung gelb gefärbt. Ebenso durch Salpetersäure, wobei die Färbung durch Kalizusatz in Brandgelb übergeht, Xanthoproteinsäure

---

found in plants; p. 31: — thus beautiful little cubes occur sparingly among the starch globules in the tubers of the of potato — — — — The crystals in potato and onion may possibly be one of the phosphates of lime, as phosphoric acid has been detected in both these vegetables.

[85] 37. Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur, Breslau 1858, und Erdmann's Journal für praktische Chemie, 1860, Bd. LXXX S. 129.

[86] Die Krystalle finden sich in den zwei bis drei Lagen umfassenden Zellen, welche nach Schacht (Bericht an das kgl. Landes-Oekonomie-Collegium, über die Kartoffelpflanze und deren Krankheiten; Berlin bei E. Wiegandt 1856 S. 3) die Vermehrung der Korkzellen von Innen (der Knolle) her bestreiten und sind in gut gelungenen Radialschnitten so leicht sichtbar, daß man jetzt kaum begreift wie sie Schacht hat übersehen können, da seine bildliche Darstellung doch viel kleinere Details wiedergibt. Auch fand sich an den von mir untersuchten Kartoffeln der Gefäßbündelring (Cambiumring; Verdickungszweig, Schacht; Hauptgefäßbündelsystem, Nobbe) niemals so nahe an der Oberfläche wie die Abbildung Schacht's (a. a. O. Taf. II Fig. 9), gemäß der Reduction der Vergrößerungsangabe und den Dimensionen der Zellen etwa 0,6 Millimeter, — darstellt, sondern meist wohl um das Zehnfache weiter nach dem Inneren.

Mulder's. Das Millon'sche Reagens[87] färbt sie ziegelroth, concentrirte (rohe) Salzsäure bei schwachem Erwärmen violett. Diese letztere Reaction mit Salzsäure kommt unter den Eingangs erwähnten verwandten Gebilden nur noch dem Phytokrystallin Radlkofer's und nach Maschke[88] den Aleuronkrystallen zu, so daß diese Körper nach dieser Richtung eine eigene Gruppe bilden. Concentrirte Schwefelsäure färbt die Krystalle hellroth, indem aus der vorhandenen Stärke Zucker entsteht, und dann also die Bedingungen für die bekannte Proteinreaction vorhanden sind.

Für die ächt krystallinische Natur dieser Körper spricht, daß Maschke wenigstens die Aleuronkrystalle der Paranuß aus der wässerigen Lösung umzukrystallisiren vermochte. Ebenso hat sich Radlkofer[89] von der Umkrystallisirbarkeit der Ichthidinplättchen überzeugt.

So sehr alle diese Daten für die proteinartige Natur der in Rede stehenden Krystalle nun aber auch reden, so ist es doch immer zu bedauern, daß eine eigentliche — quantitative — Analyse derselben, eben wegen der Unmöglichkeit das erforderliche Material zu isoliren, noch nicht durchzuführen war, wie auch Radlkofer[90] sagt: „Ebenso läßt über ihre proteinartige Natur einerseits ihr Verhalten zu allen den Agentien, welche die bekannten eiweißartigen Körper in charakteristischer Weise verändern — — — kaum einen Zweifel. Andererseits fehlt uns jedoch der directe Nachweis ihrer proteinartigen Zusammensetzung, welchen uns nur die Waage zu geben vermag und den jene Reactionen nie ersetzen können."

Wenn die Isolirung dieser interessanten Krystallbildungen in der Rindenschicht der Kartoffel nun auch noch vielleicht länger ein unerfüllter Wunsch bleiben dürfte, so muß nach der anderen Seite der Umstand, daß das Vorkommen derselben auf die äußere Schicht der Knolle beschränkt ist, auf die leicht durch den analytischen Versuch zu controlirende Vertheilung des Stickstoffgehaltes in dieser von wesentlichem Einflusse seyn, und diese soliden proteinartigen Körper müssen den Stickstoffgehalt jener Schicht in namhafter Weise erhöhen. Aehnlich wie die Getreidekörner, deren oberste Zellenlage unter der Corticalschicht der Epidermis (resp. Pigmentschicht) durch vorwiegende Proteinsubstanzen und Fett aus-

---

87 Salpetrige Säure enthaltendes salpetersaures Quecksilberoxydoxydul, erhalten durch Auflösen von Quecksilber im gleichen Gewichte Salpetersäure von 1,41 specif. Gewicht und Verdünnen auf das doppelte Volumen. (E. Millon, sur un réactif propre aux composés protéiques, Comptes rendus, t. XXVIII p. 40).

88 O. Maschke: über den Bau und die Bestandtheile der Kleberbläschen in Bertholletia (Erdmann's Journal für praktische Chemie, Bd. LXXIX S. 148. — v. Mohl und v. Schlechtendal's botanische Zeitung, December 1859).

89 A. a. O. S. 117.

90 A. a. O. S. 138.

gezeichnet ist, und welcher nach innen dann erst die eigentlich stärkmehlführenden Zellen folgen, ähnlich hätte also auch die Kartoffel unter der Korkhaut eine solche proteinführende Zellenschicht.

Ich stellte mir daher die Aufgabe, durch gewichtsanalytische Bestimmung die Frage zu entscheiden: ob und in welchem Grade der Stickstoffgehalt der Rindenschicht der Kartoffelknolle denjenigen der inneren Marksubstanz überwiege. Man mußte in diesen Ermittelungen aber auch zugleich eventuell einen weiteren Wahrscheinlichkeitsgrund zur Annahme der proteinartigen Natur für die Cohn'schen Krystalle gewinnen, und wenn man dieselben auch nicht als einen eigentlichen Beweis dafür ohne Weiteres ausnutzen kann, so erlangen sie doch mit den angeführten qualitativen Reactionen zusammengehalten eine bestimmtere Bedeutung.

Wegen der leichteren Präparation verwandte ich in diesen Versuchen, in der Schale gesottene Kartoffeln. Dieselben, zwei verschiedene Sorten, wurden alsdann von der Korkschale befreit und darauf die unmittelbar unter der letzteren befindliche Rindenschicht, nach vorhergegangener mikroskopischer Prüfung, vorsichtig losgetrennt, wobei alle Aufmerksamkeit darauf verwendet wurde: dieselbe, unterstützt durch ihren etwas größeren Zusammenhang, möglichst frei von der inneren Substanz zu erhalten.[91] Beide Materialien, sowohl die Rindenschicht als auch das Innere, wurden nun vorläufig, zuletzt im grobgepulverten Zustande, bei 100° C. getrocknet, dann aber je eine kleinere Menge davon, behufs der eigentlichen Bestimmung der Trockensubstanz, im Trockenrohre bei 110° C. (mittelst durch Thermostaten regulirtem Oelbade) und im getrockneten Luftstrom zur Constanz gebracht. Der Rest der Materialien wurde wohlverschlossen zur Entnahme der Proben für die weiteren Bestimmungen reservirt.

Mit diesen beiden Materialien wurde sodann die Stickstoffbestimmung durch Verbrennen mit Natronkalk und Auffangen des entwickelten Ammons in Normalschwefelsäure ausgeführt, und dabei folgende Resultate erhalten:

---

[91] Ich betone nochmals, daß diese sehr charakterisirte, etwa 0,5 Millim. dicke Schicht nicht bis zum Cambium reicht, und habe daher bei Anführung der analytischen Belege für die übrige Masse nicht den Ausdruck Mark gebraucht, sondern den allgemeinen Inneres, in welchem der Gefäßbündelring u. s. w. mit inbegriffen ist.

Nr. I.

A. Rindenschicht.

Substanz vorläufig getrocknet . . 3,5762 Grm.
Von demsel. Material zur Trockenbestimmung 2,2389 „
Constant bei 110° C. . . . . 2,088 „
D. h. Subst. z. Stickstoffbest. trocken bei 110° C. $\frac{3,5762 \cdot 2,088}{2,2289}$ Grm.
Vorgeschlagene Normalschwefelsäure . . 20 K. C.
Normalkali zurück . . . . . 14,4 K. C.
oder durch Ammoniak neutralisirt . . 5,6 K. C.
Also Stickstoff . . . . . 5,6 . 0,014 Grm.
u. Proteinoide in 100 Gew. Th. Trockensubst. $\frac{100 \cdot 2,2389 \cdot 5,6 \cdot 0,014 \cdot 6,25}{3,5762 \cdot 2,088} = 14,68$ Proc.

Der Stickstoffgehalt der die Proteinkrystalle führenden Rindenschicht nähert sich also dem für Gerste, Hafer, Roggen bekannten, deren Nährwerth ein viel höherer als der der Kartoffeln ist.

Vergleichen wir hiermit nun den Stickstoffgehalt des Inneren der Kartoffel:

B. Inneres.

Substanz vorläufig getrocknet . . 3,173 Grm.
Von demsel. Material zur Trockenbestimmung 2,6275 „
Constant bei 110° C. . . . . 2,392 „
D. h. Trockensubst. zur Stickstoffbestimmung $\frac{3,173 \cdot 2,392}{2,6275}$ Grm.
Vorgeschlagene Normalschwefelsäure . . 20 K. C.
Normalkali zurück . . . . . 16,8 K. C.
D. h. durch Ammon neutralisirt . . 3,2 K. C.
Also Stickstoff . . . . . 3,2 . 0,014 Grm.
u. Proteinoide in 100 Gew. Th. Trockensubst. $\frac{100 \cdot 2,6275 \cdot 3,2 \cdot 0,014 \cdot 6,25}{3,173 \cdot 2,392} = 9,70$ Proc.

Göbel[92] gibt den Gehalt an stickstoffhaltigen Substanzen für „weiße Kartoffeln" zu 9,94, für „blaue" zu 7,63 Procenten an. Ritthausen[93] fand für weiße Speisekartoffeln 9,91 und für weiße mecklenburgische Kartoffeln 8,61 Procente desselben.

Setzt man in den gefundenen Daten den Gehalt an Proteinkörpern in der Rindenschicht gleich Eins, so wird der des Inneren der Kartoffel zu 0,661, oder das Innere der Kartoffel enthielt nur zwei Drittel von der relativen Menge an Proteinsubstanzen, die sich in der Rindenschicht vorfand.

---

92 Göbel, Agriculturchemie; dritte Auflage, durchgesehen und umgearbeitet von R. Wagner, S. 338.

93 Erdmann's Journal für praktische Chemie, 1855, Bd. LXVI S. 302.

Zu einem ganz ähnlichen Ergebnisse führten die Bestimmungen mit einer anderen Sorte Kartoffeln. Es wurden nämlich gefunden:

Nr. II.

A. Rindenschicht.

Substanz bei 110° C. constant . . .	3,3331 Grm.
Vorgeschlagene Normalschwefelsäure . . .	20 K. C.
Normalkali zurück	14,6 K. C.
D. h. durch Ammon neutralisirt . . .	5,4 K. C.
oder Proteinkörper	5,4 . 0,0875 Grm. [94]

und Proteinkörper in 100 Gew. Th. Trockensubstanz $\frac{100 \,.\, 5{,}4 \,.\, 0{,}0875}{3{,}3331} = 14{,}16$ Proc.

und analog:

B. Inneres.

Substanz bei 110° C. constant . . .	3,1315 Grm.
Vorgeschlagene Normalschwefelsäure . . .	20 K. C.
Normalkali zurück	16,6 K. C.
D. h. durch Ammon neutralisirt . . .	3,4 K. C.
oder Proteinkörper	3,4 . 0,0875 Grm.

und Proteinkörper in 100 Gew. Th. Trockensubstanz $\frac{100 \,.\, 3{,}4 \,.\, 0{,}0875}{3{,}1315} = 9{,}50$ Proc.

Auch in diesem Versuche war also der Gehalt an Proteinsubstanzen in der Rindenschicht viel beträchtlicher als in dem Inneren der Kartoffel, und setzt man den ersteren wieder gleich Eins, so wird der des Inneren der Kartoffel zu 0,671. Hier betrug der relative Stickstoffgehalt in dem Inneren um ein Geringes mehr als zwei Drittel von dem der Rindenschicht. Nimmt man umgekehrt den Stickstoffgehalt des Inneren als Maaßeinheit an, so wird derjenige der Rindenschicht in Versuch I zu 1,51 und in Versuch II zu 1,49. Die Rindenschicht enthält also im Mittel das Anderthalbfache an stickstoffhaltigen Substanzen von den im Inneren sich findenden.

Es ergibt sich hieraus die Einbuße an Nährkraft, welche geschälte Kartoffeln durch das Schälen erleiden müssen, und der höhere Werth der Kartoffelschale als Futtermittel. Mit diesem Mehrgehalte an stick-

[94] Man leitet gewöhnlich den Werth für die Proteinsubstanzen, deren Stickstoffgehalt zu 16 Proc. angenommen, aus dem letzteren durch Multiplication mit 6,25 $\left(= \frac{100}{16}\right)$ ab, wofür man also zuerst den Stickstoffgehalt, wenn man nach dieser analytischen Methode verfährt, durch Multiplication der von Ammon gesättigten Kubikcentimeter Normalsäure mit 0,014 (für Gramme; 14 für Milligramme) berechnen muß. Es ist jedoch offenbar bequemer, wenn man die durch Ammon neutralisirten Kubikcentimeter direct mit 0,0875, dem ein für allemal ausgerechneten constanten Factor $\frac{0{,}014 \,.\, 100}{16}$ oder 0,014 . 6,25, multiplicirt, wodurch man dann die Menge der stickstoffhaltigen Substanzen ohne Zwischenrechnung erfährt.

stoffhaltigen Bestandtheilen dürfte auch der kräftigere Geschmack der in der Schale gerösteten oder gesottenen Kartoffeln im Zusammenhang stehen. Hunde, welche das Innere der Kartoffel verschmähen, fressen häufig noch gern die Schalen.

Bemerkenswerth ist es, daß wir nach dem gewöhnlichen Gebrauch bei der Zubereitung der Kartoffel als Speise gerade die nahrhafteste Partie durch das Schälen entfernen.

Eine andere Frage ist, ob der größere Stickstoffgehalt in der Rindenschicht der Kartoffel die Verarbeitung derselben als Gährmaterial beeinflußt?

In Prof. Fraas' „Natur der Landwirthschaft" (1867, bei Cotta) Bd. I S. 432, Tab. II und III, findet sich — nach dem Vorbilde im Report of Patent Office of Washington für Mais — eine Darstellung in Farbedruck, die Vertheilung anschaulich machend von Kalk, Eiweiß, Phosphorsäure, und je resp. damit zusammenfallend Stärke dichter gelagert, Stärke dünner gelagert, Wasser und Gummi. Der durch diesen Farbedruck zur Anschauung gebrachte Querschnitt der Kartoffelknolle müßte gemäß vorliegender Mittheilung unter der Korkschale, der Rindenschicht entsprechend, eine schmale die stickstoffreichste Partie repräsentirende Einfassung erhalten.

Während der Nährwerth der Kartoffelschale (Rindenschicht) durch die obigen Angaben direct übersehen werden kann, ist es für die Beurtheilung des Einflusses, welchen das Schälen der Kartoffel auf den Nährwerth derselben im geschälten Zustande ausübt, noch nothwendig das Mengenverhältniß zwischen Rindenschicht und Innerem zu kennen. Eine Kartoffel, welche ganz aus Rindenschicht bestünde, würde allerdings auch einen um die Hälfte größeren Nahrungswerth besitzen; da die Rindenschicht indeß nur sehr dünn ist, sagen wir im Mittel 0,5 Millimeter, so muß die Herabstimmung des Durchschnittsgehaltes an Proteinsubstanzen der ganzen Kartoffel durch die Entfernung der Rindenschicht nur gering ausfallen.

Ich habe daher an einer Knolle von mittlerer Größe der obigen Kartoffelsorte Nr. II dieses Mengenverhältniß zwischen Rindenschicht und Innerem noch besonders ermittelt. Die sorgfältig abgelöste Rindenschicht betrug bei 110° C. getrocknet 0,777 Grm. Das zugehörige Innere wog vorläufig getrocknet 48,724 Grm., und von diesem Material lieferten 4,604 Grm. bei 110° C. getrocknet 4,1205 Grm. Die gesammte vorläufig getrocknete innere Kartoffelsubstanz würde also 43,639 Grm. Trockensubstanz entsprechen. Die ganze (von der Korkschale befreite) Kartoffel setzt sich in ihrer Trockensubstanz also zusammen aus 43,639 Grm. Innerem und nur 0,777 Grm. Rindenschicht, oder in 100 Ge-

wichtstheilen Kartoffeltrockensubstanz finden sich 1,75 Procente Rindenschicht und 98,25 Procente Inneres; so daß wir für die Betheiligung der Proteinsubstanzen beider Materialien an der procentischen Zusammensetzung der ganzen (trockenen) Kartoffel folgenden Ueberblick erhalten:

Rindenschicht	1,75	Gew. Th. von	14,16	Proc. u.	also mit	0,24	Gew. Th.	Proteinkörper
Inneres	98,25	„	„	9,5	„	„	„	9,34	„	„
Ganze Kartoffel	100,00	„	„	.	.	.	„	9,58	„	„

Die relative Stickstoffentnahme durch das Schälen ist also nicht so bedeutend als man vielleicht beim ersten Anblick der oben mitgetheilten analytischen Belege erwartet hätte. Während man in 100 Gewichtstheilen geschälter Kartoffel 9,50 Gewichtstheile Proteinsubstanzen disponibel hat, finden sich in der nicht geschälten 9,58 Procente. Hingegen ist die Nährkraft der Schale selbst, da sich in ihrer geringen Menge der ganze Unterschied im Stickstoffgehalte beider Materialien anhäuft, wie gesagt, ein um die Hälfte größerer als der des Inneren.

Es war allerdings zunächst nur die Aufgabe gegenwärtiger Mittheilung, über die Vertheilung des Stickstoffgehaltes zwischen Rindenschicht und Mark (in unserem Sinne) der Kartoffelknolle einen Aufschluß zu geben; aus den bekannten Daten bei dem Getreide, wo die zunächst unter der Corticalschicht liegenden Zellen neben Proteinsubstanzen auch vorwiegend Oel führen, drängte sich jedoch zu sehr die Frage heran: ob ein ähnliches Verhältniß nicht auch für die gleichfalls durch einen höheren Stickstoffgehalt ausgezeichnete Rindenschicht der Kartoffel Geltung habe, als daß ich nicht auch hierin mir durch den directen Versuch hätte einen Aufschluß verschaffen sollen.

Es wurde daher von den Materialien der obigen Kartoffelsorte Nr. II noch je eine Probe im continuirlich wirkenden Extractionsapparate [95] mit wasserfreiem Aether ausgezogen. Nach dem Verdunsten des Aethers hinterblieb ein öliges Residuum, welches an Wasser nur unbeträchtliche Mengen fremder Beimischungen abgab und nach Abzug dieser (wofür man die wässerige Lösung wieder zur Trockene brachte und das Gewicht des Rückstandes bestimmte) zu folgenden Zahlenwerthen führte:

A. Rindenschicht.

Substanz bei 110° C. constant	6,168 Grm.
Oel	0,0408 „
D. h. Oel aus 100 Gew. Th. Trockensubstanz .	0,66 Proc.

B. Inneres.

Substanz bei 110° C. constant	6,213 Grm.
Oel	0,024 Grm.
D. h. Oel aus 100 Gew. Th. Trockensubstanz . .	0,38 Proc.

[95] Gelehrte Anzeigen der k. bayerischen Akademie der Wissenschaften, 1860, Nr. 9.

Nimmt man hier wieder den relativen Fettgehalt der Rindenschicht als Einheit an, so wird derjenige des Inneren zu 0,573 und umgekehrt ergibt sich der der Rindenschicht, bezogen auf den des Inneren als Einheit, zu 1,74. Es bestätigte sich also unsere Vermuthung und fand sich der höhere Stickstoffgehalt mit dem höheren Oelgehalte vereinigt. Auch nähert sich das Verhältniß des relativen Oelgehaltes in beiden Materialien ziemlich dem oben für den Stickstoff gefundenen, jedoch ist die Abweichung nach beiden Extremen eine etwas größere, obwohl nicht derartig, daß dadurch der Existenz eines constanten Verhältnisses zwischen der Menge der Proteinsubstanzen und dem Fettgehalte im eigentlichen Sinne widersprochen würde.

Man hat nämlich:

	Proteinoide	Fett	Proteinoide auf 1 Gew. Th. Fett
Rindenschicht	14,16	0,66	21,45
Inneres	9,50	0,38	25,00

Es nähert sich also das Verhältniß zwischen stickstoffhaltigen Substanzen und Fett in beiden Materialien sehr einem mittleren von etwa 23 Gewichtstheilen Proteinkörpern auf 1 Gewichtstheil Fett. Eine nähere Bestimmung desselben lag jedoch außerhalb der mir im Vorliegenden gesteckten Grenzen, und würden dafür umfassendere Versuchsreihen, ausgeführt mit größeren Substanzmengen, erforderlich seyn. Auch die unorganischen Bestandtheile zeigten sich in der Rindenschicht besonders angehäuft, denn während das Innere der Kartoffel (obige Nr. II) davon nur 4 Proc. der Trockensubstanz lieferte, ergab die Rindenschicht 7,6 Proc., so daß der Unterschied hier noch größer ist als für Proteinsubstanzen und Oel. Der Aschengehalt der von der Korkschale befreiten Kartoffel ergibt sich darnach zu 4,06 Procenten. Von einem besonderen Interesse würde noch die Frage seyn, ob, ähnlich wie nach W. Mayer[95] in den Cerealien, auch hier in den beiden differenten Substanzen ein constantes Verhältniß zwischen dem Stickstoffgehalt derselben und der Phosphorsäuremenge ihrer Aschen obwalte.

München, im Reischauer'schen Laboratorium, Juli 1869.

[95] Ergebnisse landwirthschaftlicher und agricultur-chemischer Versuche an der Station des bayerischen landwirthschaftlichen Vereines in München, I. Heft S. 47.

LXIII.

Der Uebergang des Stickstoffgehaltes der Runkelrübe in die verschiedenen Producte der Zuckerfabrication; von Ad. Renard.

Aus den Comptes rendus, t. LXVIII p. 1333; Juni 1869.

Diese Untersuchungen sind in der Fabrik des Hrn. Baroche in Saint-Leu-d'Esserent (Oise) ausgeführt worden, um zu ermitteln welche Phasen die stickstoffhaltigen Substanzen der Runkelrübe während der Zuckerfabrication durchlaufen. Der Stickstoff kommt in der Rübe in Form von Proteinsubstanzen und von Ammoniaksalzen vor. Ein Theil desselben wird während der Fabrication ausgeschieden; so fällt der dem Saft beim Scheiden zugesetzte Kalk einen erheblichen Bruchtheil aus, während ein anderer sich in Form von Ammoniak verflüchtigte, und zwar sowohl in Folge der Zersetzung der Ammoniaksalze als in Folge derjenigen der nicht flüchtigen stickstoffhaltigen Verbindungen.

Ich habe den Stickstoffgehalt sämmtlicher Producte in den verschiedenen Stadien der Fabrication ermittelt; derjenige der Proteinsubstanzen wurde mittelst Natronkalk bestimmt; der in Form von Ammoniaksalzen vorhandene aber nach dem Verfahren von Bousſingault, nämlich durch Destillation der Substanz mit vorher ausgewaschener Magnesia, nachdem der etwa vorhandene freie Kalk mit verdünnter Schwefelsäure neutralisirt worden war, weil ohne diese (von Bousſingault angegebene) Vorsichtsmaßregel der Kalk auf die nicht flüchtigen stickstoffhaltigen Substanzen zersetzend und ammoniakentwickelnd wirken und das Resultat beirren würde.

Folgendes sind die erhaltenen Zahlen in Procenten der untersuchten Producte:

	Stickstoff in Form von	
	Proteinsubstanzen.	Ammoniaksalzen.
Rüben	0,1492	0,0116
Preßlinge	0,2768	0,0104
Saft	0,0864	0,0159
Saft von der ersten Saturation	0,0554	0,0094
Schlamm von der ersten Saturation	0,3611	0,0030
Saft von der zweiten Saturation	0,0498	0,0100
Schlamm von der zweiten Saturation	0,1956	0,0048
Filtrirter Dünnsaft	0,0637	0,0079
Unfiltrirter Dicksaft	0,3309	0,0113

	Stickstoff in Form von	
	Proteinsubstanzen.	Ammoniaksalzen.
Filtrirter Dicksaft	0,2795	0,0211
Füllmasse, erstes Product	0,6498	0,0086
Zucker, erstes Product	0	0
Syrup vom ersten Product	0,9948	0,0112
Füllmasse, zweites Product	1,1006	0,0145
Zucker, zweites Product	0,1377	0,0006
Syrup vom zweiten Product	1,2640	0,0180

Nach diesen Resultaten wurden die Stickstoffmengen in allen Producten der Fabrication auf 100 Theile Rüben berechnet; die so erhaltenen Zahlen ergaben, daß der Saft einen Theil des Stickstoffes als Ammoniak verliert, welches frei entweicht und durch den Kalk sowohl aus den Ammoniaksalzen, wie aus den Proteinsubstanzen entwickelt wird, während der übrige Stickstoff in den Schlamm und in die Knochenkohle geht oder in den letzten Producten, d. h. im Zucker und in der Melasse enthalten ist.

Das Nähere erhellt aus folgenden Zahlen:

Verlust an Stickstoff in Folge seines Entweichens als Ammoniak

	aus den Proteinstoffen.	aus den Ammoniaksalzen.
Erste Saturation	0,0181	0,0068
Zweite Saturation	0,0050	0
Verdampfung	0,0112	0,0062
Fertigkochen des ersten Productes	0,0018	0,0032
Fertigkochen des zweiten Productes	0,0016	0
	0,0377	0,0162
In der Knochenkohle absorbirter Stickstoff.		
Dünnsaftfiltration	0	0,0022
Dicksaftfiltration	0,0100	0
In den Schlamm übergegangener Stickstoff.		
Schlamm der ersten Saturation	0,0144	0,0001
Schlamm der zweiten Saturation	0,0009	0
Stickstoff in dem zweiten Product.		
	0,0013	0
Stickstoff in dem Syrup vom zweiten Product.		
	0,0505	0,0002

Man sieht, daß ein großer Theil des Stickstoffes der Rübe als Ammoniak entweicht und bisher gänzlich verloren geht, während es doch

vielleicht sich lohnen könnte, ihn aufzufangen. Ein Liter Saft gibt nämlich 0,539 Gramme Stickstoff, entsprechend 0,653 Grm. Ammoniak oder 2,193 Grm. schwefelsaurem Ammoniak. Dieß macht für eine jährliche Verarbeitung von 20 Millionen Kilogr. Rüben die beträchtliche Menge von 4386 Kilogr. schwefelsaurem Ammoniak.

LXIV.

Ueber die Fabrication des Blut-Albumins; von C. Dollfuß-Galline.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXXIX p. 214; April und Mai 1869.

Mit Abbildungen.

In Folge der hohen Preise, welche sowohl das Eier-Albumin als das Blut-Albumin seit einiger Zeit erreicht hat, ernannte die Mülhauser Industrie-Gesellschaft in ihrer Versammlung vom 3. März d. J. eine Commission, welche die dieser Preiserhöhung zu Grunde liegenden Ursachen ermitteln und die geeigneten Maßregeln zur Beseitigung dieses, die Zeugdruckerei mit ernstlichen Störungen bedrohenden Zustandes vorschlagen sollte.

Diese Commission, bestehend aus G. Steinbach, Carlos Köchlin, Gustav Schäffer und Dollfuß-Galline, ging sofort an's Werk. Ihre Mitglieder erklärten einstimmig, die Ursache des Uebels liege darin, daß die Production des Blut-Albumins dem Verbrauche nicht genüge, hauptsächlich seitdem die englischen und amerikanischen Fabrikanten angefangen haben unechte Artikel darzustellen, welche die Anwendung von Albumin erfordern und bisher fast ausschließlich im Elsaß fabricirt worden waren. Nach der Ansicht der Commission besteht das richtige Mittel zur Verhütung dieser beständigen Preiserhöhung darin, die Erzeugung von Blut-Albumin durch alle anwendbaren Mittel zu erhöhen, da sie überzeugt ist, daß das Blut an vielen Orten verloren geht.

Bisher lieferten nämlich nur Oesterreich und Frankreich dieses Product für den großen Verbrauch. Rußland, Norddeutschland und selbst England brachten von demselben nur wenig oder gar nichts auf den Markt.

Die Commission hat sich daher die Aufgabe gestellt, die Albuminproducenten in den genannten Ländern zu einer Vermehrung ihrer Production anzuspornen und nach ihrer Ueberzeugung bestand das beste Mittel zur Erreichung dieses Zweckes darin, die verschiedenen Methoden der

Blut-Albuminfabrication eingehend zu untersuchen, dieselben zu veröffentlichen und auf diese Weise Jedermann in den Stand zu setzen, diesen Industriezweig zu betreiben, da derselbe, sobald man die Details desselben kennt, sehr einfach ist.

Gustav Schäffer und ich haben diese Untersuchungen ausgeführt; dieselben wurden uns durch die Unterstützung des Hrn. Keller, welcher seit einigen Wochen das Schlachthaus in Dornach übernommen hatte, sehr erleichtert.

Ich werde im Nachstehenden diesen Fabricationszweig beschreiben und dabei in der Art auf die Details eingehen, daß Jedermann im Stande seyn wird denselben zu betreiben.

Zunächst werde ich erklären, auf welchen Principien die Trennung des Albumins von dem Farbstoffe des Blutes beruht. Dann werde ich die zur Extraction des Albumins erforderlichen Apparate beschreiben und die Mittel zur Erreichung dieses Zweckes angeben. Schließlich werde ich eine kurze Berechnung der Kosten aufstellen, welche die Beschaffung der Apparate zur täglichen Fabrication von etwa 40 Kilogr. trockenen Albumins verursacht.

Das Blut ist eine rothgefärbte, alkalisch reagirende Flüssigkeit, welche bekanntlich beim Erkalten, bald nach ihrem Ausfließen aus den Arterien und Venen, zu einer gallertartigen Masse gerinnt.

Die hauptsächlichsten Bestandtheile des Blutes sind: Wasser, Fibrin, Albumin und gefärbte Kügelchen, welche, so lange das Blut circulirt, in der Lösung des Fibrins und Albumins schwimmen.

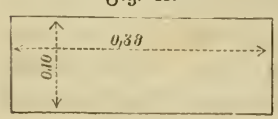
Sobald das Blut erkaltet, gerinnt das Fibrin und bildet eine Art Netz, welches in seinen Maschen die Blutkügelchen comprimirt. Je mehr das Blut erkaltet, desto stärker zieht sich dieses Netz zusammen und bald sickert die farblose Albuminlösung durch seine Maschen hindurch.

Diese Lösung wird Serum genannt.

Zweck und Ziel der Fabrication von Blut Eiweiß ist es nun, dieses Serum zu sammeln und es zu trocknen; dazu dient das im Nachstehenden beschriebene praktische Verfahren.

Sobald das Thier geschlagen ist, öffnet man ihm die Luftröhre; sogleich strömt das Blut aus der klaffenden Wunde und muß in Zinkgefäßen (Fig. A) aufgefangen werden, deren Dimensionen die folgenden sind:

Fig. A.



Durchmesser 0,38 Met.; Höhe des Randes 0,10 Met.

Ein solches Gefäß, welches ich als Sammelgefäß bezeichne, faßt ungefähr 8 Liter

Blut; zum Auffangen des Blutes von einem Ochsen bedarf man zwei bis drei derselben.

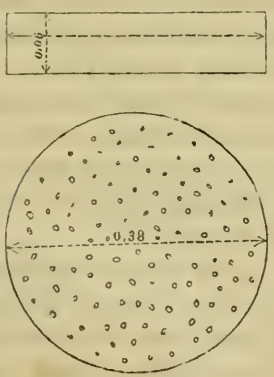
Gleich nach dem Auffangen wird das Blut an einen möglichst kühlen Ort transportirt, welcher aber nur wenige Meter von der Stelle, wo das Thier geschlachtet worden, entfernt seyn darf; hier läßt man es gerinnen. Es ist, wie ich wiederholt bemerke, von Wichtigkeit, das Blut nicht zu weit zu transportiren so lange es noch warm ist, sonst würden sich die Blutkügelchen dem Serum beimengen und dasselbe roth färben.

Nach dem Gerinnen des Blutes — wozu, je nachdem die Temperatur der Luft mehr oder weniger hoch ist, eine Zeit von einer halben bis anderthalb und selbst zwei Stunden erforderlich ist — kann man dasselbe ohne Nachtheil mehrere hundert Meter weit fortschaffen, muß es aber dann in demselben Gefäße lassen, in welchem es geronnen ist.

Während es fast immer leicht ist, in einem Schlachthause eine zum Aufstellen der Sammelgefäße hinlänglich große Oertlichkeit zu finden, hat es doch oft seine Schwierigkeiten, die zur weiteren Behandlung des Blutes erforderlichen Räumlichkeiten zur Verfügung zu erhalten. Man muß sich dann in geringer Entfernung vom Schlachthause ein Local verschaffen, wohin das geronnene Blut transportirt wird.

Nachdem das Blut vollständig geronnen ist, was man daran erkennt, daß die gelatinöse Masse sich mit flüssigen, beinahe farblosen oder schwach grünlichgelb gefärbten Kügelchen bedeckt, wird es in ein anderes Gefäß gebracht, welches ich „das Sieb" nenne.

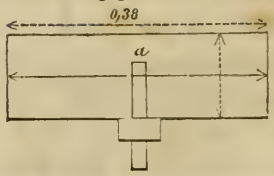
Fig. B.



Dasselbe, in Fig. B abgebildet, ist dem ersteren Gefäße ähnlich; es hat 38 Centimet. Durchmesser und sein Rand ist 6 Centimet. hoch; sein Boden ist mit 4 Millimet. weiten, etwa $2^1/_2$ Centimet. von einander entfernt stehenden Löchern versehen.

Die gallertartige Masse wird mit einem Messer in würfelförmige Stücke von 2 Centimet. Seite zerschnitten; dann wird das Sieb auf ein Gefäß gestellt, welches ich mit dem Namen „Heber" bezeichne.

Fig. C.



Dieser Behälter, welcher dieselben Dimensionen hat wie das Sammelgefäß (38 Centimet. Durchmesser und eine Randhöhe von 9 bis 10 Centimet.), ist in der Mitte seines Bodens mit einem Tubulus versehen (Fig. C). Dieser Tubulus muß eine solche Weite haben, daß er einen starken durchbohrten Korkpfropfen aufnehmen kann, in welchem ein 20 Centimet. langes Zinkrohr steckt und leicht verschoben werden kann. Sobald das obere Ende a dieses Zinkrohres über der in dem Heber enthaltenen Flüssigkeit steht, kann letztere begreiflicher Weise nicht abfließen; schiebt man dagegen das Ende dieses Rohres unter den Flüssigkeitsspiegel, so fließen die oberen Schichten der Flüssigkeit ab, ohne sich mit ihrem unteren Theile zu vermischen.

Nachdem das Sieb auf den Heber gestellt worden ist, erscheinen die ersten Serumtropfen, welche abfließen, stark roth gefärbt; diese Erscheinung hört aber nach wenigen Augenblicken auf und die durch die Löcher des Siebes hindurchfiltrirende Flüssigkeit läuft beinahe farblos ab. Nach Verlauf von 24 Stunden ist diese Operation beendigt und das ganze Albumin, welches sich mittelst dieses Verfahrens extrahiren läßt, befindet sich im Heber.

Das in dem Siebe zurückbleibende Gerinnsel bildet eine gelatinöse, ziemlich feste Masse von schwärzlichrother Farbe.

Die im Heber befindliche Albuminlösung (das Serum) ist klar und schwach gelblich gefärbt. Die zuerst abgeflossenen, roth gefärbten Tropfen bleiben am Boden des Gefäßes zurück und lassen sich von dem klaren Antheile mittelst des zinkenen Heberrohres ohne Schwierigkeit trennen.

Man erhält auf diese Weise zweierlei Flüssigkeiten; die eine derselben gibt beim Trocknen ein beinahe farbloses Albumin, die andere ein schwärzlich gefärbtes, welches aber für dunkle Farben benutzt werden kann.

Es ist jedoch zu empfehlen, beide Flüssigkeiten, bevor sie in den Trockenapparat gebracht werden, in großen irdenen Gefäßen, welche in ungefähr 15 Centimet. Höhe über dem Boden mit einem Hahne versehen sind, 24 Stunden lang ruhig stehen zu lassen; sie klären sich darin vollständig und geben dann ein sehr durchsichtiges Albumin.

Dieß ist das Verfahren zur Darstellung eines beinahe farblosen Blut-Albumins, soweit dasselbe uns bekannt geworden. Meiner Ansicht nach dürfte dasselbe noch mancher Verbesserung fähig seyn, denn es läßt sich nach dieser Methode bei weitem nicht der ganze Albumingehalt des Blutes gewinnen.

Aus den Analysen von Nasse ergibt sich, daß 1000 Kilogr. Blut

beinahe 67 Kilogr. Albumin enthalten; mittelst des im Vorstehenden beschriebenen Verfahrens aber gewinnt man aus 1000 Kilogr. Blut nur etwa 25 Kilogr. Albumin.

Ein mit mehreren hundert Stück Hornvieh angestellter Versuch ergab die nachfolgenden Resultate:

Ein Ochs oder eine Kuh gibt durchschnittlich 18 Liter Blut, welche 4 Liter Serum liefern.

Um ein Kilogr. trockenen Eiweißes zu erhalten, sind 10 Liter Serum erforderlich.

Demnach ist zur Darstellung von 1 Kilogr. trockenen Albumins das Blut von $2^1/_2$ Stück Vieh nöthig.

Das im Handel vorkommende Albumin wird aus Ochsen- und Kuhblut dargestellt; ich glaube nicht, daß bis jetzt auch das Blut von Kälbern oder von Schafvieh in dieser Weise verwerthet worden ist.

Das aus dem Blute der letztgenannten Thiere extrahirte Albumin hat ganz dieselben Eigenschaften, wie das aus Ochsenblut gewonnene; ja das aus Schafblut dargestellte ist demjenigen aus Ochsenblut insofern vorzuziehen, als es stärker verdickt.

Zur Gewinnung von einem Kilogr. trockenen Albumins ist das Blut von 10 Schöpsen oder von 17 Kälbern erforderlich.

Das Serum von Schafblut ist so concentrirt wie das von Ochsenblut, denn 10 Kilogr. desselben geben durch Trocknen 1 Kil. Albumin.

Dagegen geben 10 Kilogr. Serum von Kalbsblut nur 0,820 Kil. Albumin.

Wir haben ferner allen Grund zu glauben, daß das Blut des Schweines ganz vorzügliche Resultate geben würde. In Frankreich (und wohl auch im übrigen Europa) hat dieses Blut einen zu hohen Werth als Nahrungsmittel, als daß es zur Albuminfabrication verwendet werden könnte; in den Vereinigten Staaten dagegen, wo jährlich eine so ungeheure Menge von diesen Thieren geschlachtet wird, ließe sich ihr Blut in der gedachten Weise mit Vortheil verwerthen.

Kosten der Gefäße, welche zur täglichen Fabrication von 40 Kilogrm. trockenen Blut-Albumins (wozu täglich 100 Stück Vieh geschlachtet werden müssen) erforderlich sind.

150 Sammelgefäße	à Stück 2,50 Frcs.	=	375 Fr.
300 Siebe	„ 2,50 „	=	750 „
300 Heber	„ 2,50 „	=	750 „
8 große irdene Gefäße	„ 20,0 „	=	160 „
1100 Bleche (von Zink) zum Trocknen des Serums	„ 0,75 „	=	825 „
	Zusammen:		2860 Fr.

Die Bleche zum Trocknen dürfen nicht zu groß seyn. Der angegebene Preis bezieht sich auf solche von 3 Decimet. Länge, 2,5 Decimeter Breite und 3 Centimeter Randhöhe.

LXV.

Die Bedeutung des Vacuums für die Bierbrauerei; von Ferdin. Jicinsky in Prag.

Wenn wir die vortheilhaften Mittel, mit welchen die große Industrie in der Verarbeitung der Materialien sich zu einer ungeahnten Thätigkeit emporgeschwungen hat, der Reihe nach durchmustern, so finden wir, daß bisher kein einziges derselben in dem Brauwesen Eingang gefunden hat; dieser bedeutende Industriezweig ging an den Fortschritten der Mechanik und Physik ziemlich gleichgültig vorüber, um sein Werk mit jenen primitiven Koch- und Maischgefäßen fortzusetzen, welche in Gemeinschaft mit einer ebenso primitiven Staffage das gesammte Takelwerk desselben repräsentiren.

Wir brauchen bloß auf den Uebergang von den hölzernen auf die eisernen Kühlschiffe zurückzudenken, um uns zu vergegenwärtigen, daß verhältnißmäßig geringe Neuerungen einen nur kümmerlichen Eingang in das Brauwesen gefunden haben.

Die Hauptursache dieser Erscheinung dürfte wohl darin liegen, daß das Brauwesen sich bisher fast ausschließlich in den Händen von Empirikern befand, welche ihr Handwerk ausübten, ohne über das Geschehene sich Rechenschaft geben zu können, ohne ihrem Fache eine praktische Erweiterung angedeihen zu lassen und sämmtliche Rathschläge und Neuerungen, die von höherer Instanz herabgelangten, im Vorhinein mit Hartnäckigkeit oder Mißtrauen zurückwiesen.

Auf die Frage, welches von den Mitteln der großen Industrie für das Brauwesen das nützlichste werden könnte, wäre zunächst das Vacuum in Vorschlag zu bringen.

Zwei Punkte sind es, welche die Anwendung des Vacuums mit einem enormen Erfolge begleiten und demselben überall, wo industrielle Thätigkeit herrscht, ein unvergängliches Daseyn sichern: 1) eine rapid fortschreitende Verdunstungskälte; 2) eine ebenso rasche Concentration der abgedunsteten Flüssigkeiten mit geringem Wärmeaufwand.

Da nun Verdunstung und Abkühlung bei der Erzeugung einer gährungswürdigen Würze wichtige Factoren sind, so liegt die Art und Weise der Anwendung des Vacuums im Brauwesen auf der Hand.

Zu bemerken ist jedoch, daß wegen der Wirkungsweise des Vacuums nur große Massen einer Würze mit Nutzen zu behandeln wären. In der nachfolgenden Rechnung will ich zeigen, wie sich bei Anwendung des

Vacuums die Verhältnisse gestalten müßten unter der Voraussetzung, daß die Würze bei 100° C. zum Sieden kommt und bei derselben Temperatur dem Vacuum unterworfen wird.

Daß auf den genauen Siedepunkt der Würze, der je nach dem Maischverfahren ein verschiedener ist, stets aber über 100° C. hinaufreicht, sowie auf viele Umstände, welche in der Praxis auftreten, bei einer rein theoretischen Berechnung nicht Rücksicht genommen werden kann, versteht sich von selbst, da sonst die Rechnung zu complicirt würde und es sich überdieß hier um kein specielles Resultat handelt.

Nehmen wir an, es wären 300 Eimer einer kochenden elfgrädigen Würze von 100° C. auf 4° C. abzukühlen, und nennen wir den abzudampfenden und den im Vacuum zurückbleibenden Theil der Würze (die uns beide unbekannt sind) x und y, so hat die gesammte Würze ein Gewicht von $(x + y) = 300 . 101 = 30300$ Pfd., da ein Eimer dieser Würze 101 Pfd. wiegt. Die Würze enthält beim Kochen $100 (x + y)$ Wärmeeinheiten; der auf 4° C. abgekühlte und im Vacuum zurückbleibende Theil der Würze $4 . x$ und der abgedunstete Theil y enthält 550 y Wärmeeinheiten, da Wasserdampf per Pfund 550 Wärmegrade bindet.

Aus diesen Daten ergeben sich die Gleichungen:

$$(x + y) = 30300 \text{ Pfd.} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad I$$

$$4 x = 100 (x + y) - 550 y \quad . \quad . \quad . \quad II$$

welche uns eine Gleichung mit zwei Unbekannten repräsentiren. Durch Elimination des x und Substitution ergibt sich aus der Gleichung I $x = 30300 - y$, aus der Gleichung II

$$4 (30300 - y) = 100 (30300 - y + y) - 550 y$$

$$\text{oder } 121200 - 4 y = 3030000 - 550 y$$

$$546 y = 2908800. \text{ Daher}$$

$$y = \frac{2908800}{546} = 5327{,}47255$$

Das ist die Anzahl Pfunde des von der Würze zu verdampfenden Antheiles.

Der Quotient aus dem Gesammtgewichte der Würze und dem Gewicht des abgedampften Antheiles ergibt uns bis zu welchem Punkte die Würze eingedampft werden müßte, um eine Abkühlung auf 4° C. zu bewirken.

$$\frac{30300}{5327{,}47255} = 5{,}68750.$$

Der abgedampfte Theil beträgt somit noch weniger als $^1/_5$ von dem

ganzen Gewichte der Würze. In der Praxis dürfte selbst in dem ungünstigsten Falle die Verdampfung kaum über $^1/_5$ der Würze herabgehen.

Die Verdampfung auf den Kühlschiffen beträgt nach den Ergebnissen der Praxis 10—15 Proc. vom Wassergehalte der Würze. Im Vacuum würde dieselbe nach der theoretischen Berechnung höchstens 20—25 Proc. Wasser erheischen, ein Resultat, welches im Vergleiche mit der langwierigen Wirkungsweise der Kühlschiffe als ein günstiges zu bezeichnen ist.

Das Kühlverfahren mit dem Vacuum wäre etwa in folgender Weise durchzuführen:

Die Würze wird wie gewöhnlich gehopft und bis zur verlangten Grädigkeit eingedampft, hierauf über der Pfanne, welche die ganze erste Würze fassen muß, das Vacuum hergestellt. Die so eingeleitete Verdunstung wird mit Hülfe der Pumpen so lange in Gang erhalten, bis die verlangte Temperatur der Würze erreicht ist, was theilweise durch Wasserstands- und Beobachtungsgläser, durch Knielthermometer oder nach der aus der Praxis sich ergebenden Anzahl Kolbengänge erkannt wird. Durch die massenhafte Verdunstung hat aber die Flüssigkeit ihre ursprüngliche Grädigkeit überschritten und um diese abermals zu erreichen, muß in einem nicht starken und ruhigen Strahl weiches kaltes Wasser von 4° C. Temperatur zum vollständigen Ersatz der abgedunsteten Wassermenge in die Würze geleitet werden. Die Zugabe kalten weichen Wassers zur Würze ist ganz unschädlich und in diesem Falle deßhalb nothwendig, weil die Würze nach gewöhnlicher Methode gehopft wurde um sie lange genug mit Hopfen verkochen zu können und vorerst ohne Vacuum eine vollkommene Hopfenextraction zu bewirken.

Zur Winterszeit dürfte es wohl nicht schwer seyn, kaltes Wasser von 4° C. zu bekommen. Im Sommer aber, wo das Wasser oft eine Temperatur von 26° C. zeigt, müßte in die Leitungsröhre die Kühlschlange behufs Kühlung des Zugusses eingeschaltet werden.

Nach dieser Operation ist die Würze bei geschlossener Braupfanne der Ruhe zu überlassen, damit wenigstens ein Theil des Kühlgelägers sich absetze. Eine vollständige Klärung der Würze tritt aber nur dann ein, wenn sie in dünnen Schichten, also z. B. auf den Kühlschiffen ausgebreitet ist, während aus dicken Schichten einer Würze nur ein Theil des Kühlgelägers sich abscheidet, das übrige aber suspendirt bleibt. Die Würze nimmt dann nicht jenen charakteristischen Glanz an, welcher dem Brauer die vollständige Klärung anzeigt, sondern behält ihre rothbraune trübe Oberfläche. Derselbe Umstand, welcher dem Praktiker wohl bekannt ist, müßte auch bei der angeführten Manipulation störend eintreffen und könnte mechanisch nicht anders als durch eine gründliche Filtration der

Würze vor dem Ablassen derselben in den Zusammengußstock oder die Gährbottiche behoben werden. Da wir außerdem noch die extrahirten Hopfenbestandtheile durch den Hopfenseiher abzuscheiden haben, so müßte die Würze nach der Kühlung eigentlich zwei nach einander folgenden Filtrationen unterzogen werden, was die Arbeit ebenfalls umständlich machen würde; um auch diesem Uebelstande abzuhelfen, wäre folgende Abänderung des gewöhnlichen Hopfenseihens zu adoptiren.

Ein kupferner, nur einige Zoll tiefer Hopfenseiher von genau demselben Bodenflächeninhalte wie jener der Braupfanne, wird auf den Boden derselben versenkt, bevor die Würze aus dem Grand in die Pfanne gelangt. Nach hinreichender Verkochung ist das Feuer einzustellen und die Wärmezufuhr von Außen durch Oeffnen des Schürloches und sämmtlicher Luftcanäle abzuschneiden, damit die Flüssigkeit ruhig bleibt. Der Hopfen sammelt sich nun zum größten Theile in dem Hopfenseiher, und wird derselbe etwa mit Ketten und Welle oder durch andere mechanische Hülfsmittel mit der Vorsicht aus der Pfanne gehoben, daß die Würze Zeit hat durch die Oeffnungen des Seihers und seitlich auszuweichen, so kann schließlich sämmtlicher Hopfen über die Pfanne gebracht werden, während die anhaftende Würze abtropft.

Nach erfolgter Abkühlung ist die Würze langsam in die Gährbottiche abzulassen. Dabei bliebe ein Theil des Kühlgelägers in der Braupfanne, ein anderer würde mitgerissen um im Filter mit jenen Hopfenbestandtheilen aufgefangen zu werden, welche bei eintretenden und zufälligen Differenzen zwischen Hopfenseiher und Pfanne in der Würze zurückgeblieben sind.

Die beschriebene Manipulation scheint ziemlich complicirt, und es ist gut, wenn wir ihren Zusammenhang in einzelnen Punkten markiren. Nachdem die gehopfte Würze durch das gewöhnliche Verfahren hinreichend concentrirt wurde, ist:

1) aus der zur Ruhe gekommenen Würze der Hopfen durch Entfernung des Hopfenseihers abzuscheiden;
2) das Vacuum herzustellen und die Würze bis zur verlangten Temperatur abzukühlen;
3) der Nachguß kalten Wassers einzuleiten bis die ursprüngliche Grädigkeit eingetreten ist;
4) die Würze unter mäßigem Luftzutritt und bei sonst geschlossener Pfanne in die Gährgefäße langsam durch das Filter zu befördern.

Was die Benutzung des Vacuums zur Würzeconcentration anbelangt, so ist vorerst zu erwägen, daß das Vacuum in dieser Richtung nicht nur auf eine raschere Verkochung, sondern hauptsächlich auf Brenn-

material-Ersparniß abzielen würde, und es müßte nur durch praktische Versuche ermittelt werden, ob dieser Zweck andererseits einer ökonomischen Hopfenextraction nicht hinderlich ist und das Vacuum mit Vortheil sowohl auf das Bierkühlen als auf die Würzeconcentration gleichzeitig ausgedehnt werden könnte. In diesem Falle wäre das Brauverfahren nur mit dem Unterschiede von dem angeführten einzuleiten, daß nach erfolgter Kühlung der Würze mit dem Vacuum kein Wasserzuschuß mehr nöthig wäre, sondern die Verdunstung bei ihrem Abschlusse auch mit der richtigen Concentration und Temperatur der Würze zusammentreffen müßte.

In Betreff des mechanischen Theiles können wir nur Folgendes bemerken: Die Braupfanne müßte sich leicht in einen Vacuum-Apparat umwandeln lassen und zwar durch einen glockenförmigen Deckel, welcher mit Sicherheitsventilen versehen über der Braupfanne auf Ketten aufgehängt und im Erforderungsfalle auf den glatten Rand der Pfanne luftdicht aufzuschrauben wäre.

Die Form der Braupfanne bliebe ungeändert. Als vortheilhaft könnten sich vielleicht Braupfannen nach dem Muster der Vacuumpfannen in Zuckerfabriken erweisen. Sehr geeignet scheint auch die Form der englischen Braupfannen für die Zwecke der Vacuums zu seyn; jedoch könnte hierbei das Hopfenseihen eben wegen der eigenthümlichen Form der Pfanne nicht in jener Modification auftreten wie wir es vorhin beschrieben haben, und müßte daher wie gewöhnlich verfahren werden.

Erforderlich ist auch eine solche Einmauerung der Pfanne, daß kein rascher Temperatur-Austausch zwischen der Würze und der äußeren Luft die Kühlung erschwere. Die Nothwendigkeit von Beobachtungsgläsern und Knietthermometern an der Braupfanne ist bereits erwähnt worden. Damit der Wasserzuschuß nach der Abkühlung bei geschlossener Pfanne geschehen kann, müßte in dieselbe eine mit Hahn versehene Wasserzuleitungsröhre einmünden, in welche sich die Kühlschlange leicht einschalten ließe. Die Kühlschlange selbst wäre dann am besten auf einem Gestell, womöglich etwas über der Braupfanne anzubringen. Alles übrige Geräth, wie Maischbottich, Grand, der Pfaffe ꝛc. bleibt hinsichtlich der Form und Lage ungeändert.

Nach der Theorie ergeben sich aus der Benutzung des Vacuums für die Bierbrauerei folgende Vortheile:

1) Eine rasche Kühlung der Würze in der Braupfanne; Raumersparniß durch Beseitigung der Kühlschiffe, welche wegen ihrer Flächenausdehnung eine bedeutende Raumverschwendung veranlassen.

2) Einfache Manipulation, indem die Würze aus der Pfanne gleich in die Gährbottiche gelangt.

3) Beseitigung jeder Säuerungsgefahr der Würze, da dieselbe bis zu ihrer Abkühlung von der Luft ausgeschlossen bleibt.

4) Verminderung des Eisverbrauches und

5) Ersparniß an Brennmaterial, falls das Vacuum auch zur Concentration der Würze angewendet werden könnte.

Schwierig wäre es aber, die Abkühlung der Würze mit der richtigen Concentration in Einklang zu bringen, ein Nachtheil, welcher in denjenigen Staaten an Bedeutung verliert, wo sich die Besteuerung nicht an die Würze kehrt und dieselbe daher nicht nach unwandelbaren Normen regulirt werden muß, sondern dem Gutdünken des Bräuers überlassen ist.

Ich übergebe hiermit nach reiflicher Erwägung der Anwendbarkeit und Wirkungsweise des Vacuums in der Bierbrauerei meinen Vorschlag dem Urtheile der Braukundigen mit der Schlußbemerkung, daß nach der Begutachtung zweier bekannten Bräuerei-Ingenieure in Prag eine Anwendung des Vacuums in dem hier ausgesprochenen Sinne möglich und vielleicht auch nützlich wäre.

Der Beweis für oder gegen die Anwendbarkeit desselben muß der Mechanik und Praxis anheimgestellt werden.

Miscellen.

Dampfschieber mit Rollen.

Schon im Jahre 1843 hatte Hick für seine rotirende Dampfmaschine einen Schieber construirt, welcher vorn mit seiner Deckfläche wie gewöhnlich auf dem Schieberspiegel aufruhte, während die Rückenfläche von Rollen getragen wurde, welche auf Schienen zu beiden Seiten des Schiebers liefen. Die Rollen liefen auf am Schieber befestigten Achsen und verursachten daher sowohl eine Achsen- als eine rollende Reibung. Später vermied man die Achsenreibung dadurch, daß man die Rollen zwischen den Schieber und die Cylinderfläche legte. Solche Schieber sind in den letzten zehn Jahren vielfach in Amerika an Schiffsmaschinen und Locomotiven mit gutem Erfolge angewendet worden. Es soll durchaus keine Schwierigkeit machen, die Walzen so zu lagern, daß die Schieber dicht schließen und zugleich sich frei bewegen können. Neuerdings wenden M. und T. Sault in Newhaven, Connecticut, Vereinigte Staaten, statt der kleinen, unmittelbar zwischen Schieber und Spiegel liegenden Rollen solche von 4 Zoll bis 1 Fuß und noch mehr Durchmesser an, welche zu beiden Seiten des Schiebers gelagert sind, und verbinden jedes Rollenpaar durch eine Spindel, welche sich gegen mit dem Schieber verbundene Stahlplatten anlegt. Auf diese Weise wird der Schieberdruck zunächst auf die Spindeln, welche lose auf den Stahlplatten laufen, und dann von den Spindeln auf die Rollen übertragen, welche sich auf an die Cylinderfläche angeschraubten Stahlstäben bewegen. Da die Spindeln im Vergleich mit den Rollen einen kleinen Durchmesser haben, so ist der Betrag ihrer Bewegung auf den Stahlplatten im Verhältniß zum Schieberhub auch nur klein, und Rollen und Spindeln machen während eines Schieberhubes nur einen kleinen Theil einer Umdrehung. (Engineering, April 1869, S. 297; polytechnisches Centralblatt, 1869 S. 756.)

Amerikanischer Holzschleifapparat.

In Amerika setzt man jetzt die Schleifsteine zur Erzeugung von Holzstoff für die Papierfabrication durch raspel- oder feilenartig aufgehauene Ringe aus Stahl oder Hartguß, welche auf einen Cylinder gezogen sind. An dem einen Ende der Cylinderwelle greift die Betriebskraft an und von dem anderen aus wird durch ein Schraubengetriebe und ein Paar Daumen dem Gefäß, in welchem der zu schleifende Holzklotz liegt, eine hin und her gehende Bewegung ertheilt. Der Holzklotz liegt mit seiner unteren Fläche auf der Schleifwalze und wird durch ein Gewicht oder eine Feder gegen dieselbe angedrückt. Neben der Schleifwalze und etwas tiefer als diese ist eine kleine Walze gelagert, welche mit Krempelbeschlag oder steifen Bürsten bezogen ist und durch Riemen von der Schleifwalze aus so umgetrieben wird, daß sie sich etwas schneller als diese und in der entgegengesetzten Richtung bewegt. Diese Krempelwalze hat die Bestimmung, den Faserstoff von der Schleifwalze abzunehmen und diese rein zu erhalten. Das Material wird unterhalb der Maschine in ein geeignetes Gefäß abgelegt. Der von der Maschine kommende Faserstoff ergibt sich unter dem Mikroskop und auch nach dem Gefühl als sehr wohl geeignet zur Mischung mit anderem Papierstoff. Er enthält weder Sägespäne, noch grobe Splitter, sondern besteht aus lauter gleichmäßigen Fasern, welche der kurzstapeligen Baumwolle ähneln. (Scientific American, März 1869, S. 145; Polytechnisches Centralblatt, 1869 S. 756.)

Anwendung von Eisen als Ersatz des Holzes beim Grubenausbau.

Zu den im vorhergehenden Heft dieses Journals S. 169 enthaltenen Mittheilungen über Eisen-Ausbau dürfte nachzutragen seyn, daß derselbe auch im Zwickauer Reviere in ziemlich ausgedehnter Weise seit bereits sechs bis sieben Jahren stattfindet und seit einigen Jahren auch im benachbarten Lugauer Revier Platz gegriffen hat. In diesen Revieren verwendet man fast nur alte Eisenbahn- (Vignol-) Schienen von vier bis fünf Zoll Profilhöhe, die ein sehr tragfähiges und passendes, dabei verhältnißmäßig billiges Material für den Ausbau sowohl der Strecken in den verschiedensten Dimensionen, als auch — wie die geschehenen Ausführungen darthun, größerer Räume wie Füllörter u. dgl. bieten. Notizen hierüber befinden sich in dem von der kgl. Bergakademie zu Freiberg herausgegebenen Jahrbuch für den Berg- und Hüttenmann pro 1866, 1867 u. 1868, sowie in den Geschäftsberichten des Steinkohlenbau-Vereines Gottes Segen zu Lugau pro 1868 und des Erzgebirgischen Steinkohlen-Actien-Vereines pro 1867 u. 1868. Der letztere Verein hat mit der Anwendung der Eisenbahnschienen beim Grubenausbau zuerst begonnen und zwar schon im Jahre 1862, auch dieselbe in so umfänglicher Weise fortgesetzt, daß das auf sie verwendete Capital nach Ausweis des letzten Geschäftsberichtes bis Ende des Jahres 1868 die beträchtliche Höhe von 167,692 Thlr. erreicht hat. Es ist dieß jedenfalls zugleich die erste Durchführung des eisernen Grubenausbaues im Großen. — Mittheilungen über die bezügliche Anwendung des Eisens befinden sich auch in den gedruckten Protokollen über die Sitzungen des sächsischen Ingenieurvereines vom 25. April d. J. und zwar der Section IV. desselben. (Berggeist, 1869, Nr. 55.)

Ueber neue Birnen zum Bessemerfrischen.

Aus der Zeitschrift Engineering vom 19. Februar 1869 wurden im polytechn. Journal Bd. CXCII S. 112 (zweites Aprilheft) als neue Birnen zum Bessemerfrischen verschiedene Construction-Details der Bessemer-Birne mit beigegebenen Abbildungen mitgetheilt, welche von den Ingenieuren A. L. Holley und J. B. Pearse für sich in Anspruch genommen werden, deren Haupttheil, der bewegliche auf dem Windkasten ruhende Boden der Retorte und die Art und Weise, wie dieser Boden durch einen neuen ersetzt wird, jedem Fachgenossen längst bekannt ist, welcher die Bessemerhütte in Neuberg je besucht hat.

Diese Vorrichtung,[96] den durch die Wirkung des Frischpro-cesses abgenutzten Retortenboden durch einen neuen, vollkommen getrockneten zu ersetzen, wurde von mir zuerst construirt und angewendet, und zwar unmittelbar bei der Aufstellung und Inbetriebsetzung der ersten Retorte in Neuberg.

Sie besteht aus nichts Weiterem, als aus einem ausgedrehten conischen Formkasten, welcher auf einen vorräthigen Windkasten concentrisch aufgestellt wird, wornach man die Düsen (Fern) einsetzt und den übrigen Raum mit Masse (Quarzsand und feuerfestem Thon) vollstampft. Weiters braucht man einen hohlen Conus von Gußeisen, welcher, dem inneren Raume des Formkastens vollkommen congruent, äußerlich abgedreht ist, so daß man beide ohne Spielraum ineinanderstecken kann; dieser Conus hat sonach genau die äußere Form des herzustellenden Massebodens und trägt unten herum eine breite Flansche, welche an Größe und Stellung der Bolzenlöcher genau der Flansche des Windkastens entspricht, mit welcher letzterer an den unteren Rand der Retorte befestigt wird.

Soll nun in das ausgebrannte Retortenfutter ein neuer Boden eingesetzt werden, so ist es klar, daß auch die in der Nähe des Bodens befindlichen Theile des Retortenfutters ausgebessert und ergänzt werden müssen; damit nun dieses genau der Form des Bodens entsprechend geschehe und damit auch der Windkasten, mit dem der neue Boden unverrückbar fest ist, jedesmal an seine genau richtige Stelle komme, dazu dient eben dieser Conus, welchen man zu diesem Ende an die Stelle des Windkastens an der Retorte befestigt, und den zwischen der Retortenwand und dem Conus befindlichen Raum mit Masse vollstampft und diese mit dem älteren Retortenfutter angleicht.

Diese Operation kann bereits 12 bis 14 Stunden nach der letzten Charge ausgeführt werden und dauert nur 1½ Stunde Zeit.[97]

Hierauf wird der Conus entfernt, der ausgebesserte Theil ist mittlerweile schon getrocknet und der Boden eingesetzt, was wieder höchstens ½ Stunde dauert.

Die Fuge zwischen dem ausgebesserten Retortenfutter und dem neuen Boden ist vollkommen dicht ohne alles Bindemittel.

In der Regel läßt man sich von der letzten Charge bis zur nächsten 18 Stunden Zeit, weil ja indeß der andere Converter benutzt werden kann; im Nothfalle kann jedoch der neue Boden schon nach 15 Stunden benutzt werden.

Die Böden werden in einer Trockenkammer, welche von der Ueberhitze der Gebläse-Dampfkessel geheizt wird, vollkommen getrocknet und sind zu diesem Zwecke 6 bis 8 Stück Windkästen nöthig, was unbedeutende Vorauslagen macht.

Im Grunde wäre es genügend, wenn bloß die Böden der Windbüchsen in mehreren Exemplaren da wären und nur 1 bis 2 Windbüchsen; das macht aber die Zusammenstellung complicirter.

Hier werden die Böden so angefertigt, daß sie für beide Retorten vollkommen passen, und es gehört nur zur gleichförmigen Herstellung sämmtlicher Windbüchsen einige, aber nicht mehr als gewöhnliche Genauigkeit.

Diese eben beschriebene Vorrichtung kann kaum einfacher seyn und ist, wie schon gesagt, seit dem ersten Betriebsjahre der hiesigen Bessemerhütte 1865 in Ausübung,

---

97 Der Gedanke, den Retortenboden beweglich zu machen, findet sich schon in Armengaud's Publication industrielle von 1864, aber in einer anderen Weise durchgeführt; dort ist der Boden eine völlig ebene Fläche, welche sich an den weiten und cylindrischen Untertheil der Retorte stumpf anschließt. Diese Construction hat offenbar denselben Fehler wie der schwedische Ofen, bei welchem es schwer ist, der verhältnißmäßig größeren Bodenfläche die nöthige Festigkeit zu ertheilen, dann ist, abgesehen von der unzweckmäßigen Vergrößerung des eigentlichen Frischraumes, der innige Anschluß zwischen Boden und Retortenfutter minder haltbar.

98 Um das Auskühlen der Retorte zu beschleunigen, pflegt man das Gebläse durch 1 bis 1½ Stunde langsam spielen zu lassen mit dem nach der Charge noch disponiblen Dampfe ohne besondere Heizung. Diese Zeit der Abkühlung ist weniger nothwendig, um die Arbeit für den Mann erträglich zu machen, das wäre schon früher der Fall, sondern vielmehr deßhalb, weil die frische Masse an den glühenden Wänden nicht bindet.

ohne die geringste Abänderung erlitten zu haben, obgleich hier der traditionelle Gebrauch herrscht, daß jede Verbesserung, wenn sie Aussicht auf Erfolg hat, respectirt wird, und wäre sie auch vom geringsten Arbeiter.

Im Gegentheil wird diese Methode demnächst noch eine weitere Ausbildung erhalten, indem man hier auf Vorschlag des Hrn. Ign. Kazettl damit umgeht, auch den untersten Theil der Retorte selbst bis auf eine gewisse Höhe zum Abnehmen und Auswechseln einzurichten, nachdem das Retortenfutter hier mehr leidet als an anderen Stellen, und in der Regel nach mehreren Böden gründlich ausgebessert werden muß.

In diesem Zustande hat diese Methode, den Retortenboden zu wechseln, Herr John B. Pearse aus Nordamerika bei seinem hiesigen Aufenthalte vom Juni bis September 1867 zu beobachten Gelegenheit gehabt, und wie man sieht nicht unterlassen, sie nachzuahmen.

Was Hr. Pearse sonst noch dieser Methode hinzugefügt, ist vollkommen überflüssig und nur geeignet, das Ganze complicirt erscheinen zu lassen.

Neuberg, im Juni 1869.

Jos. Schmidhammer,
k. k. Hüttenverwalter.

(Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1869, Nr. 25)

Ueber Wismuthsilber; von C. W. Kayser.

Erstarrt geschmolzenes Wismuth, so tritt, da festes Metall specifisch leichter ist als flüssiges, die bekannte Erscheinung ein, daß ein Theil des im Inneren noch flüssigen Metalles durch die Oberfläche getrieben wird.

Andere Metallbeimengungen verhindern die Krystallisation des Wismuths und so auch die Ausdehnung desselben beim Erkalten, jedoch wirken die einzelnen Metalle hierbei sehr verschieden; ein Bleigehalt von 10 Proc. im Wismuth verhindert die Ausdehnung fast ganz.

Diesem entgegengesetzt verhält sich die Legirung von Wismuth und Silber.

Ein zufällig beim Silberabtreiben erstarrtes, nicht völlig abgetriebenes Blicksilber, bestehend aus

Wismuth	56,1
Silber	43,5

zeigte auf der Oberfläche eine große Zahl, 5 — 10 Millimeter großer Wismuthkugeln, bestehend aus

Wismuth	97,6
Silber	2,355.

Bei steigendem Silbergehalt, 60, 70 und 80 Procent, wobei dieselbe Erscheinung sich noch zeigte, enthielten die ausgetriebenen Wismuthkugeln fast übereinstimmend 2,5 Proc. Silber.

Wismuthsilberlegirung zeigt daher die entgegengesetzte Erscheinung wie Bleisilberlegirung; denn während bei jener erst das erstarrende Metall das silberreichere ist, ist dieß bei der Bleilegirung das silberärmere Metall. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1869, Nr. 11.)

Verfahren zur Darstellung des Antimonoxyds; von W. Lindner, Chemiker in Berlin.

Um aus dem natürlichen Schwefelantimon Antimonoxyd darzustellen, wandte man bis jetzt entweder zunächst Salzsäure an und erhielt alsdann eine Chloridlösung, aus welcher das basische Chlorid durch Wasser gefällt wurde, oder man digerirte das Schwefelantimon mit concentrirter Schwefelsäure und zerlegte das erhaltene schwefelsaure Antimonoxyd durch Wasser und schließlich durch Sodalösung. Im ersteren Falle war es die Langsamkeit der Einwirkung der Säure, welche überhaupt nur beim Kochen einwirkt und daher fortwährendes starkes Auftreten von Salzsäuredämpfen veranlaßt, im zweiten Falle bei schnellerer Einwirkung das Entweichen von Schwefelwasserstoffgas,

schwefliger Säure, Schwefelsäure- und Schwefeldampf, wodurch die Anschließung des Schwefelantimons zu einer sehr unangenehmen Operation gemacht wurde. Alle diese Uebelstände werden vermieden, wenn man die Darstellung des Antimonchlorids in der Weise ausführt, daß man das gepulverte Erz mit einer ziemlich concentrirten Lösung von Eisenchlorid unter Zusatz von etwas Salzsäure kocht. Ohne jedes Auftreten schädlicher Gase sieht man die Farbe der Masse heller und heller werden; diese selbst wird immer lockerer, und in kurzer Zeit ist sämmtliches Antimon an Chlor gebunden in Lösung, während der Schwefel als solcher ausgeschieden und das Eisenchlorid zu Chlorür reducirt worden ist. Durch Verdünnen der Lösung mit Wasser und Auswaschen des Niederschlages erhält man ein sehr reines Algarothpulver, woraus durch kohlensaures Natron das reine Antimonoxyd erhalten werden kann. (Chemisch-technisches Repertorium, 1868 1. Halbj. S. 92.)

Darstellung barythaltigen Glases.

Zur Darstellung von Fenster- und Flaschenglas verwendet Jeanne in Paris schwefelsauren Baryt (Schwerspath) in beträchtlichen Mengen, z. B.

schwefelsauren Baryt	100	100	100	100	Th.
schwefelsaures Natron	35	26,6	12	200	„
Sand	100	83	66	55	„
Kohks- oder Holzkohlenpulver	6,1	9,6	5,1	8,2	„
Kaolin	2	4	5,3	6,6	„
gebrannten Kalk	1	—	1	—	„
kohlensauren Kalk	—	1,6	—	1,6	„

Die Menge des schwefelsauren Natrons kann je nach der beim Schmelzen angewendeten Temperatur vermindert werden; vorstehend sind die Maximalwerthe angegeben. Der Kaolin dient zur Vergrößerung der Härte des Glases und kann je nach der Härte, welche man erzielen will, in größerer oder geringerer Menge zugefügt werden. Die barythaltigen Gläser schmelzen leichter als die mit schwefelsaurem Natron allein dargestellten, erfordern weniger Alkali, geben ein glänzendes Glas und sind wohlfeiler. (Jacobsen's chemisch-technisches Repertorium.)

Ueber krystallisirte Phosphorsäure; von G. Krämer.

Wird einer Phosphorsäurelösung, deren Wassergehalt durch Bestimmung des spec. Gewichtes bekannt ist, so viel Wasser durch Verdampfen entzogen, daß die zurückbleibende Säure genau die Zusammensetzung hat, welche der Formel $3\,HO, PO^5$ entspricht, so erstarrt sie beim Erkalten zu sehr schönen, durchsichtigen, prismatischen Krystallen.

Herr Lindner, Chemiker bei Herrn Schering, welcher diese Beobachtung zuerst machte, glaubt damit die sogenannte glasige Phosphorsäure verdrängen zu können, die bekanntlich nie rein ist, sondern nur durch Zusatz von Alkali in jenem Zustande erhalten werden kann. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1869, Nr. 11.)

Ueber einige Eigenschaften der Fluorwasserstoffsäure; von G. Gore.

Wasserfreie Fluorwasserstoffsäure wurde erhalten durch Erhitzen von vollständig getrocknetem Fluorkalium-Fluorwasserstoff in einem angemessenen Platinapparat. Die reine wasserfreie Säure ist eine äußerst gefährliche, nur mit größter Vorsicht zu handhabende Substanz. Sie ist bei $15{,}5^0$ C. eine ganz farblose, leicht bewegliche Flüssigkeit; ihr specifisches Gewicht ist $= 0{,}9879$ bei $12{,}7^0$ C., das des Wassers bei derselben Temperatur $= 1$ gesetzt; sie siedet bei $19{,}4^0$ C.; sie bleibt bei $-34{,}5^0$ C. noch flüssig.

Versuche, bei welchen wasserfreies Fluorsilber in Wasserstoffgas in einem angemessenen Platinapparat über Quecksilber erhitzt wurde, ergaben, daß das Volum des

Wasserstoffgases bei der Umwandlung desselben zu Fluorwasserstoffgas sich verdoppelt. Die so erhaltene gasförmige Säure griff, in Glasgefäße über Quecksilber gebracht, das Glas selbst bei längerer Berührung mit demselben nicht an, so lange Feuchtigkeit gänzlich ausgeschlossen blieb. (Proceedings of the Royal Society of London, vol. XVII p. 256; Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CLI S. 128.)

Ueber ein Mittel zur Erkennung des ungefähren Alters einer mit einer eisenhaltigen Tinte hergestellten Schrift; von F. Carré.

Die Tinten mit Eisenbasis unterliegen mit der Zeit einer Veränderung, die sich durch eine gelbliche Färbung zu erkennen gibt, welche um so deutlicher hervortritt, je älter die Schriftzüge sind; die organische Substanz verschwindet mehr und mehr und es bleibt eine Eisenverbindung zurück, welche zum Theil, wenn die Schrift alt genug ist, von Säuren nicht mehr angegriffen wird.

Wenn man nun ein Blatt nicht geleimtes Papier mit verdünnter Salzsäure (1 Raumtheil käufliche Säure auf 12 Theile Wasser) benetzt, so lassen sich mit der gewöhnlichen Copirpresse auf einen solchen Abdrücke von Schriften herstellen, die nicht über 8 bis 10 Jahre alt sind, und zwar fast eben so leicht, wie man auf einem mit bloßem Wasser befeuchteten Papier von frischen Schriftzügen einen Abdruck erhält. Wenn aber die Schriftzüge älter sind, so erhält man auch mit Anwendung der Säure nur noch schwierig Copien. So gab z. B. eine 30 Jahre alte Schrift nur einen unleserlichen Abdruck, und ein authentisches Schriftstück aus dem Jahre 1787 gab kaum wahrzunehmende Spuren.

Beim Waschen der Schrift mit verdünnter Salzsäure ist die Sache gerade umgekehrt. Schriftzüge, welche einige Monate bis zehn Jahre alt sind, verschwinden, nachdem man sie einige Stunden bis mehrere Tage lang in die verdünnte Säure getaucht hat, während eine 30 Jahre alte Schrift noch nach 14tägiger Maceration lesbar war.

Oxalsäure, Schwefelsäure oder Salpetersäure geben dasselbe Resultat wie Salzsäure.

Das zuerst angegebene Verfahren ist bequem, um Abdrücke zu erhalten, wenn solche auf mit Wasser befeuchtetem Papier nicht mehr entstehen. Um das Papier des Originales vor weiterer Zerstörung durch die Säure zu schützen, neutralisirt man die geringen Spuren der letzteren, indem man das Blatt über ein mit Salmiakgeist gefülltes Schälchen hält. (Comptes rendus, t. LXVIII p. 1213; Mai 1869.)

Darstellung des Aldehydgrüns für die Färberei.

Obgleich jetzt sehr viel von den Fabriken fertig geliefertes Jodgrün verbraucht wird, so ist doch nicht zu läugnen, daß viele Färber sich ihr Lichtgrün aus Fuchsin mit Hülfe von Aldehyd selbst darstellen. Wenn auch die Darstellungsweise seit längerer Zeit bekannt ist, so erscheint es dennoch geeignet, dieselbe einmal wieder zu recapituliren.

Zur Anfertigung des Grüns löst man

4 Theile Fuchsin

in einer Mischung von

6 Theilen englischer Schwefelsäure und

2 „ Wasser

unter beständigem Rühren zu einer dickflüssigen gelbbraunen Masse auf, bringt die so entstandene Flüssigkeit in einen Kolben und fügt

16 Theile Aldehyd

hinzu, worauf man den Kolben gut umschüttelt und in ein Wasserbad einsetzt.

Hier bleibt die Mischung nun so lange, bis sie einen grünlich-blauen Reflex zeigt und ein mit einem Glasstabe aus dem Kolben genommener Tropfen mit etwas Schwefelsäure angesäuertes Wasser rein blau färbt. Sobald dieß eingetreten — aber keinesfalls früher oder später — gießt man den ganzen Inhalt des Kolbens in eine kochende Auflösung von

48 Theilen unterschwefligsauren Natrons in
3000 „ Wasser
unter beständigem Umrühren ein, läßt alsdann absetzen und filtrirt die Flüssigkeit zwei-, auch dreimal durch Doublestoff, welcher einen schmutzig-hellvioletten Farbstoff zurückhält, das sogenannte Anilingrau oder Argentin. Die durchlaufende Flüssigkeit erscheint rein und prachtvoll grün und kann direct zum Färben verwendet werden.

Die einzige Schwierigkeit, welche die Herstellung der Farbe bietet, ist die Beschaffung eines für diesen Zweck brauchbaren Aldehyds. Der Färber muß sich dasselbe gewöhnlich selbst machen und dieß ist eine Unbequemlichkeit, welcher man sich nicht gern aussetzt.

Allerdings ist das Verfahren der Darstellung eines brauchbaren Aldehyds vollkommen bekannt und so ausführlich in „M. Reimann's Technologie des Anilins“ [99] niedergelegt, daß jeder darnach operiren kann. Indessen sind die mit der Bereitung verknüpften Umstände so bedeutend, daß sich kein Färber leicht dazu entschließt.

Aus diesem Grunde hat es der Verfasser (Dr. M. Reimann, S. Neanderstraße in Berlin) für angemessen gehalten, eine größere Menge brauchbaren Aldehyds in seiner Versuchsstation anfertigen lassen, um dasselbe denjenigen ablassen zu können, welche sich Aldehydgrün machen wollen, aber die Umstände der Aldehyd-Darstellung scheuen. Der Preis beträgt per Pfund einen Thaler ohne Emballage. Selbstverständlich wird für die Brauchbarkeit des Aldehyds zur Gründarstellung garantirt.

Zu bemerken ist noch schließlich, daß das Aldehydgrün bekanntlich Wolle und Seide ohne jede Beizung, und Baumwolle nach gewöhnlichem Beizen färbt. (Musterzeitung für Färberei ꝛc., 1869, Nr. 11.)

Ein Krappfarbstoff.

In der mit verdünnten Mineralsäuren behandelten Wurzel der Färberröthe befindet sich nach Rochleder's vorläufiger Mittheilung außer Alizarin und Purpurin eine Substanz, welche hinsichtlich ihrer Zusammensetzung diesen beiden Farbstoffen sehr nahe steht.

Dieser Stoff kommt nur in sehr kleiner Menge im Krapp vor. Seine Lösungen in alkalischen Flüssigkeiten sind nahezu von derselben Farbe, wie eine alkalische Lösung der Chrysophansäure. Aus alkalischen Flüssigkeiten wird er durch Säuren in gelatinösen, sehr blaßgelben Flocken gefällt, die vollkommen amorph sind. Aus Weingeist krystallisirt diese Substanz in orangegelben, aus Essigsäure in citronengelben Nadeln. Ihre Lösung in Essigsäure enthaltendem Wasser färbt Seide und Schafwolle beim Kochen schön und dauerhaft goldgelb.

In der Kattunfärberei und Druckerei ist dieser Krappfarbstoff nicht verwendbar. (Anzeiger der Wiener Akademie.)

Gummirte Stärke.

Unter dem Namen „gummirte Stärke“ kommt im Handel eine Stärke vor, welche in England aus Reismehl fabricirt wird. Dieses Product führt den eigenthümlichen Namen, weil es der gestärkten Wäsche einen auffallenden Glanz, wie keine andere Stärke, gibt. Vorzugsweise ist es für die Appretur sehr feiner Wäsche, für Spitzen, Tüll ꝛc., geeignet, zu welchem Zweck, wenn man die Stoffe von mildem Angriff haben will, die Stärke zunächst mit kaltem Wasser anzurühren, und dann eine hinreichende Menge kochenden Wassers allmählich zuzugießen ist. Der Zusatz von heißem Wasser bleibt weg, wenn die Wäsche sich recht hart angreifen soll. Die Stärke hat eine schöne Weiße und die Gestalt der bekannten Weizen-Strahlenstärke. (Deutsche illustrirte Gewerbezeitung, 1869, Nr. 18.)

---

[99] Berlin, Verlag von Julius Springer.

Verfahren zum Conserviren von Eidotter.

A. J. d'Andiran-Köchlin ließ sich zu diesem Zweck in Frankreich folgendes Verfahren patentiren. Nach Abscheidung des Eiweißes, das als Albumin Verwendung findet, wird aus dem Dotter der Keim oder Embryo entfernt, da dieser jedenfalls die erste Ursache der Zersetzung ist oder die Zersetzung wenigstens bei ihm beginnt. Die Eidotter, deren jeder 40 Proc. des ganzen Eies ausmacht, werden mit 3—5 Proc. Kochsalz und 0,1 Proc. arseniger Säure versetzt und das Ganze ähnlich wie Albumin, aber weniger lange zusammengeschlagen. Nachdem sich die Luft vollständig aus dem Inneren der Dotter entfernt hat, bringt man die Masse in Weißblechbüchsen, die man vollständig damit füllt, und schließt diese Büchsen mit einem Deckel, der sorgfältig aufgelöthet wird, um den Luftzutritt ganz abzuhalten. Werden diese Büchsen in einem kalten Keller aufbewahrt oder durch Eis kalt gehalten, so halten sich die Dotter unbegrenzt lange. Um die gefüllten Büchsen zu versenden, bringt man dieselben in einzelnen Schichten, die durch Eisstücke von einander getrennt werden, in eine Kiste, welche im Inneren, auch auf dem Boden und an den Seiten mit Eis gefüllt wird; diese Kiste setzt man, nachdem sie gut verschlossen worden ist, in eine mit Weißblech ausgefütterte Kiste, die auf jeder Seite 10 Centimet. weiter ist als die erste. Der so entstehende Zwischenraum wird mit Sägespänen ausgefüllt, ein Blechdeckel aufgelöthet und endlich der Holzdeckel aufgenagelt. (Deutsche Industriezeitung, 1869, Nr. 27.)

Eiertafeln als Handelsartikel.

Der Inhalt der zerschlagenen Eier (auch der Dotter allein) wird zu einem vollkommen gleichartigen Teig geschlagen; in Gestalt dünner Tafeln gießt man denselben hierauf auf polirte, in einer Trockenstube aufgestellte Stahlplatten, über welche ununterbrochen ein sanfter, stark erwärmter Luftstrom sich hinbewegt. Getrocknet, werden die Tafeln in luftdicht verschlossenen Kisten verpackt. Ein kleiner Zusatz von Gyps oder von anderen der Gesundheit unschädlichen conservirenden Chemikalien zum Eierteig ist statthaft. Beim Gebrauch lösen sich diese Eiertafeln schon in kaltem Wasser auf, lassen sich leicht zu Schaum schlagen und haben ganz den Geschmack der frischen Eier. Jahre lang lassen sich die Eier in dieser Gestalt gut aufbewahren. (Deutsche illustrirte Gewerbezeitung, 1869, Nr. 14.)

Neue Methode, vegetabilische und thierische Stoffe zu trocknen; von Dr. Johannes Müller.

Man wendet hierzu ein Glas an, welches zur Hälfte mit geschmolzenem Chlorcalcium gefüllt ist, gießt auf dieses Aether, und bringt darüber ein Gefaß an, worin sich der zu trocknende Stoff befindet. Das Glas stellt man auf eine Glasplatte, und darüber eine Glasglocke, welche vollständig auf die Glasplatte paßt. Das Trocknen findet dadurch statt, daß das Chlorcalcium fortwährend den Aether von Wasser befreit, so daß dieser stets im Stande bleibt, neue Quantitäten Feuchtigkeit aufzunehmen. Die auf diese Weise getrockneten Stoffe haben ein ganz anderes Ansehen, als wenn das Wasser ihnen auf gewöhnliche Weise entzogen ist. Pflanzenstoffe behalten ihre natürliche Farbe und thierische Stoffe ihre Elasticität und Geschmeidigkeit. (Oesterreichische Zeitschrift für Pharmacie.)

Ueber den Eisverbrauch in der Brauerei des Hrn. G. Sedlmayr in München.

Die großherzoglich badische Landes-Gewerbehalle zu Carlsruhe theilte dem Hrn. Brauereibesitzer G. Sedlmayr in München mit, daß sie sich schon seit einiger Zeit

mit der Erzeugung des Eises auf künstlichem Wege beschäftige, und stellte, um die Frage studiren zu können, ob größere Eismaschinen für technischen Betrieb in unserem gemäßigten Klima von praktischem Nutzen seyn können, an denselben mehrere auf den Eisverbrauch in der Bierbrauerei Bezug habende Fragen. Das Folgende bildet die Beantwortung dieser Fragen.

„Meine Bierproduction beträgt circa 320000 bayerische Eimer per Jahr, und ich brauche hierzu 220000 bis 300000 Ctr. Eis, je nach der Milde oder Strenge des Winters und je nach dem Reste des Vorjahres. Die Eiskeller nehmen circa den vierten Theil des Lagerraumes für das den Sommer über gelagerte Bier ein. Rechnet man per Quadratfuß Lagerraum bei doppelter Lage der Fässer über einander 1 Eimer Bier incl. der hierzu nöthigen Eiskeller und die Baukosten per Eimer Bier und soliden Oberbau zur Aufbewahrung der leeren Fässer nach hiesigen Verhältnissen zu 4½ fl., so ergeben sich auch die Kosten der Eiskeller.

Die Eiskeller allein, welche alle mit den Lagerkellern in Verbindung stehen, um diese den Sommer über kühl zu erhalten, bedürfen zur Füllung circa 200000 Ctr. Eis, wovon, bis sie vom Biere entleert werden, im Durchschnitt kaum die Hälfte abschmilzt, welcher Rest dann zu Brauzwecken verwendet wird, und in normalen Jahren bleibt davon immer noch ein hübsches Quantum übrig.

In regelmäßigen Wintern bezahle ich den Centner Eis mit 4 bis 5 Kreuzern, je nach Umständen; bleibt uns nicht Zeit genug, das Eineisungsgeschäft aus der Nähe zu vollenden, so müssen wir das Eis per Bahn aus dem bayerischen Gebirge und selbst aus Tyrol kommen lassen, wobei dann je nach Witterung und Entfernung des Eises von der Bahn die Wagenladung zu 200 Zollcentnern mit 30 bis 100 fl. und schon darüber bezahlt werden mußte und oft durch die Wärme während des Transportes bedeutend weniger wurde. Immer aber war es noch möglich, den bei weitem größten Theil des Bedarfes von Eis aus der Nähe zu decken, so daß im schlimmsten Falle die Bezüge aus der Ferne die Gesammtauslage nie um den dritten Theil der normalen überstiegen." (Der bayerische Bierbrauer, 1869, Nr. 2.)

Unterscheidung des echten Kirschbranntweins vom gefälschten.

Setzt man zu echtem (d. h. durch Gährung und Destillation der Kirschen bereitetem) Kirschbranntwein einige Späne Guajatholz, so nimmt er nach Desaga (polytechn. Journal, 1867, Bd. CLXXXVI S. 247) alsbald eine indigblaue Farbe an, welche erst nach Verlauf einer Stunde wieder verschwindet. Tritt keine blaue, sondern eine gelbliche Farbe ein, so ist das Getränk vermittelst Buttermandelöl oder Kirschlorbeerwasser oder durch Extraction der Kirschkerne mit Weingeist nachgekünstelt. Die blaue Farbe ist offenbar Folge eines oxydirenden Einflusses auf das Harz des Guajatholzes; welcher Bestandtheil des Kirschbranntweines aber diesen Einfluß ausübt, hat Desaga nicht ermittelt. Schaer und Schönbein (schweizerische Wochenschrift für Pharmacie, 1868, Nr. 18, 19 u. 21) haben nun aber folgende Aufklärung darüber gegeben.

Vor längerer Zeit fand Pagenstecher, daß Blausäure in Berührung mit einem Kupferoxydsalze und Guajakharz eine blaue Farbe hervorbringt, und er empfahl diese Reaction zur Nachweisung kleiner Mengen Blausäure und Kupfer. Nach Schönbein besteht die Ursache derselben in Folgendem: Wenn Kupferoxyd (oder ein Salz desselben) mit Blausäure zusammen gebracht wird, so entstehen Kupfercyanür-Cyanid und Wasser, und es wird activer Sauerstoff frei, nach der Gleichung: $3\,CuO + 2\,HCy = (Cu^2\,Cy + Cu\,Cy) + 2\,HO + O$; letzterer verursacht dann die Bläuung des Guajaks.

Soll der Kirschbranntwein die Bläuung des Guajaks hervorrufen, so muß er also außer der aus den Kirschkernen herstammenden Blausäure noch Kupferoxyd enthalten; dieß ist auch in der That der Fall, und es erklärt sich durch die allgemeine Anwendung kupferner Geräthe bei der Destillation des Kirschbranntweines. Selbstverständlich würde eine kupferne Blase die Verunreinigung mit Kupfer noch nicht herbeiführen, sondern diese tritt erst bei Anwendung eines kupfernen Helmes oder Kühlrohres ein. Der Kupfergehalt des Kirschbranntweines ist übrigens so außerordentlich gering, daß er durch andere Reagentien erst nachzuweisen ist, nachdem man eine größere Quantität

davon eingeengt hat, daß mithin der Genuß solchen Getränkes in sanitätlicher Hinsicht durchaus kein Bedenken erregt. Daraus folgt denn wieder, daß das Guajak bei Gegenwart von Blausäure das empfindlichste Reagens auf Kupfer ist, und daß Kirschbranntwein, welcher mit Vermeidung eines kupfernen Helmes und Kühlrohres destillirt oder rectificirt ist, nicht mit Guajak auf seine Echtheit geprüft werden kann. (Vierteljahrsschrift für praktische Pharmacie, 1869, S. 117.)

Gerbsäure gegen Fußschweiß, wunde Füße 2c.

Ein bewährtes Mittel gegen die unangenehmen Wirkungen des Fußschweißes ist die in jeder Apotheke oder Materialienhandlung billig zu kaufende Gerbsäure (Tannin; ein Loth, reichend für langen Gebrauch, 9 Kreuzer). Die unter der gleichzeitigen Einwirkung von Feuchtigkeit und Wärme in Zersetzung begriffene Oberhaut wird dadurch sogleich in Leder verwandelt und verbindet mit einer durch die Structur des organischen Gewebes bedingten Festigkeit eine große Durchlassungsfähigkeit für die Producte der Transpiration, in Folge dessen der Schweiß nicht unterdrückt wird. Da die ammoniakalischen Zersetzungsproducte der Haut sogleich durch die Gerbsäure gebunden werden, wird auch jeder Geruch beseitigt. Man braucht nur alle drei Tage eine Messerspitze voll der pulverigen Säure in die Stiefel oder Schuhe zu streuen, um sogleich die wohlthätigen Wirkungen zu empfinden. Auch das Blasenlaufen zeigt sich dadurch gehoben. Verfasser wendet sein drei Jahren dieses Mittel mit dem besten Erfolge an und andere Personen, welche davon Gebrauch gemacht haben, veranlaßten ihn zum Besten der Leidenden dieses zu veröffentlichen. Zum Schlusse noch die Bemerkung, daß sich die Gerbsäure, in ähnlicher Weise wie bei den Füßen angewendet, auch unter den Achselhöhlen oder Kniekehlen, sowie gegen das Wundsitzen beim Reiten bewährt hat. — Es dürfte sich verlohnen, das Mittel bei den Fußmärschen der Soldaten in größerem Maaßstabe versuchsweise in Anwendung zu bringen. A. Kp. (Badische Gewerbezeitung, 1869, Nr. 4.)

Statistik der Baumwollspinnerei in den Vereinigten Staaten.

Auf einer kürzlich in Boston abgehaltenen Versammlung sind von der National Association der Baumwollspinnerei folgende Notizen über die Baumwollspinnerei der Vereinigten Staaten bekannt gegeben worden.

Die Zahl der Spinnereien beträgt 750 mit 6,584083 Spindeln, wovon auf die nördlichen Staaten 664 Etablissements mit 6,359020 Spindeln und auf die südlichen 86 mit 225063 Spindeln kommen. Sämmtliche 750 Spinnereien verarbeiteten im letzten Jahre 4,173677 Ctr. Baumwolle, und hiernach treffen 64,88 Pfd. in einem Jahre versponnene Baumwolle auf eine Spindel. In den südlichen Staaten verspann eine Spindel durchschnittlich 138,12 und in den nördlichen 60,70 Pfd. Baumwolle.

Berichtigung.

In der Abhandlung von Dr. E. Richters: „Beiträge zur Kenntniß des Verhaltens der Kohle zum Sauerstoff" in diesem Bande (erstes Juliheft) lese man Seite 52 Zeile 1 und 2 von oben „Kohlensäure exhalirt" statt „Sauerstoff inhalirt."

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

LXVI.

Stewart und Nicholson's Dampfmaschinensystem mit continuirlicher Expansion.

Nach Engineering, Juni 1869, S. 367.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Vor etwa 15 Jahren führte der Engländer John Nicholson das System der Expansionswirkung bei Dampfmaschinen ein, welches er mit dem Namen der „continuirlichen Expansion" (continuous expansion) bezeichnete und das in der Anwendung zweier Cylinder besteht, deren Kolbenstangen mit zwei unter einem rechten Winkel an derselben Welle verstellten Kurbeln verbunden sind. Der Dampf expandirt aus dem ersten Cylinder in den zweiten, ohne daß eine zwischen beiden liegende Dampfkammer benutzt wird.

Dieses System wurde zuerst an einer Locomotive der Great Eastern-, dann der Eastern-Counties-Eisenbahn versucht und darauf wurden von der Firma Hunt in Bow sechs Maschinen nach dem Nicholson'schen Plane gebaut; diese dürften sich noch im Betriebe befinden.

Indeß fand diese Erfindung trotz des guten Erfolges der Maschinen nicht jene Beachtung, welche sie verdiente, wozu mehrere zufällige, aber von dieser Construction unabhängige Uebelstände beigetragen haben mochten. Jetzt hat Nicholson in Gemeinschaft mit dem bekannten Maschinenbauer John Stewart in Blackwall dieses System verbessert und nachstehende Anordnung getroffen, welche mit Hülfe der Abbildungen, Fig. 18 bis 20, näher besprochen werden soll.

In Fig. 18 bezeichnen A und B zwei in Verbindung stehende Cylinder der Maschine, von denen der erste A den Dampf direct vom Kessel, der zweite dagegen aus dem Cylinder A empfängt. Diese Cylinder sind, wie es in der Figur auch gezeichnet ist, verschieden weit, könnten jedoch auch von gleicher Größe seyn. Auf alle Fälle sind die Kolben durch rechtwinkelig gegen einander verstellte Kurbeln mit einer Welle verbunden, so daß der eine bereits bis zur Mitte seines Hubes gelangt ist, wenn der andere sich im Beginne des seinigen befindet und umgekehrt.

Ungefähr in der Mitte der Cylinderhöhe ist A mit Oeffnungen D versehen (welche entweder zickzackförmig oder diagonal vertheilt sind, so daß der Kolben sie leicht passiren kann); diese Oeffnungen sind in einer Entfernung von der Mitte des Cylinders, welche gleich dem sinus versus des von der Bleuelstange beschriebenen Bogens ist.

Unter dieser Voraussetzung deckt sie der Kolben, wie aus der Abbildung zu ersehen ist, in dem Augenblick in welchem die entsprechende Kurbel unter einem rechten Winkel zu der Achse des Cylinders steht oder auch in welchem der Kolben des anderen Cylinders B am Ende seines Hubes angelangt ist. Durch diese Oeffnungen gelangt nun der Dampf aus A in den hohlen Schieber oder hin- und hergehenden Dampfkasten F, welcher die Ein- und Ausströmung zum Cylinder B vermittelt.

Die Wirkungsweise dieser Anordnung ist folgende: Nehmen wir zunächst an, daß der Kolben A an der oberen Grenze seines Hubes sich befindet, so daß der Dampf vom Kessel in der gewöhnlichen Art zum oberen Cylinderraum durch den Schieber E eingelassen wird. Diese Dampfzuströmung mag bis zu einem gewissen Punkt, doch *nie über* den halben Kolbenhub andauern, bis der Kolben die in Fig. 18 angezeigte Stellung annimmt; dann wird also spätestens der Dampfweg nach dem oberen Ende des Cylinders durch den Schieber E geschlossen.

Indem der Kolben weiter nach abwärts geht, werden die Oeffnungen D frei und der Dampf wird aus der oberen Cylinderhälfte von A in die gleiche von B geleitet. Beide Kolben setzen nun ihre Niederbewegung gemeinschaftlich fort — in B beginnt diese eben in diesem Moment —, wobei der Dampf in beiden Cylindern expandirt. Gelangt der Kolben in A an die untere Grenze, so kommt der an dem Ausblascanal des ersten Cylinders befindliche Absperrschieber G zur Wirkung.

Unter gewöhnlichen Umständen würde der Schieber E den Dampfaustritt aus A, noch ehe der Kolben das Ende des Hubes ganz erreicht hat, gestatten; allein hier hält der genannte Absperrschieber G die Austrittsöffnungen *geschlossen* und der Dampf wird so lange zurückgehalten, bis der Kolben nicht allein am Ende des Hubes angelangt ist, sondern noch ein gewisses Stück des Rückweges zurückgelegt hat.

Der Nutzen dieses Vorganges wird einleuchtend, wenn man berücksichtigt, daß der Kolben im Cylinder A bei der Umkehr sich sehr *langsam* dagegen der größere Kolben in B sich gerade sehr *schnell* bewegt, weßhalb der Verlust an Arbeit durch den Gegendruck in A *mehr* als aufgewogen wird durch die Arbeit des Ueberdruckes in B.

Die Grenze, bis zu welcher der Dampfaustritt durch G verhindert

werden soll, hängt von mancherlei Umständen ab, auf welche jedoch in unserer Quelle nicht eingegangen ist.

Entweder gleichzeitig oder etwas vor dem Beginne des Ausblasens aus A wird die Communication zwischen den beiden Cylindern unterbrochen, von welchem Zeitpunkte an die Expansion im Cylinder B unabhängig fortschreitet, bis auch da der Kolbenhub beendet und der Dampf in der gewöhnlichen Art in den Condensator geleitet wird.

Nach dieser Darstellung wird der Unterschied dieses Systemes und des Woolf'schen als ein sehr wesentlicher erkannt werden; ebenso unterscheidet sich jenes von den doppelten Cylindermaschinen mit rechtwinkelig verstellten Kurbeln und einer Zwischenkammer, in welche der Dampf bei dem Uebertritt aus einem Cylinder in den anderen gelangt.

Die auffallendsten Unterschiede zwischen der Stewart-Nicholson'schen und der Woolf'schen Anordnung bestehen darin, daß die Kolben (wie genügend hervorgehoben wurde) mit Kurbeln in Verbindung stehen, welche um 90° gegen einander verstellt sind; ferner daß je die oberen und die unteren Hälften beider Cylinder mit einander in Verbindung stehen, während beide Kolben in derselben Richtung sich bewegen.

Dadurch erhält das beschriebene Maschinensystem verschiedene Vorzüge.

So muß bei einer Woolf'schen Anordnung eine ganze Umdrehung vollendet werden, um ein gegebenes Dampfvolum zu expandiren, während dieß hier in $^3/_4$ einer Umdrehung geschieht, somit der Dampf weniger lang einer Abkühlung ausgesetzt ist.

Bei einer Woolf'schen Maschine ist die wirksame Druckfläche während der Expansion gleich dem Unterschied beider Kolbenflächen, bei einer Stewart-Nicholson'schen dagegen während dem größeren Theile der Expansionsdauer gleich der Summe beider Kolbenflächen, und nur so lange als die Communication beider Cylinder aufgehoben ist, gleich der Fläche des größeren Kolbens.

Es folgt daher, daß die beiden Kolben auch von gleichem Durchmesser gemacht werden könnten, was bei der Woolf'schen Anordnung nicht der Fall seyn kann, doch erkennt man es als günstiger, wenn sich der mittlere Totaldruck auf beiden Kolben gleichstellt.

Der Einwurf dürfte dem Stewart-Nicholson'schen System, gegenüber dem Woolf'schen, gemacht werden, daß bei jenem der Hochdruckcylinder während dem Ausblasen mit dem Condensator in Verbindung steht. Doch mag hierzu erinnert werden, daß die Zeit dieser Communication eine viel geringere ist als bei gewöhnlichen Eincylindermaschinen und weiter, daß es nicht von Wesenheit ist, ob der Hochdruckcylinder mit dem Condensator in Verbindung stehe oder nicht, da der

Dampf, sollte es vorgezogen werden, direct in die Atmosphäre entweichen und nur der weitere Cylinder mit dem Condensator communiciren kann.

Für Schiffsmaschinen wird es nicht der geringste Vortheil des besprochenen Systemes seyn, daß (in Ausnahmsfällen) der Cylinder B leicht unabhängig von dem anderen in Betrieb gesetzt werden kann. Um dieses zu ermöglichen, schaltet man ein Absperrventil in den Canal zwischen beiden Cylindern ein und leitet durch ein Rohr mit einer Drosselklappe direct Dampf zum Schieber F.

Im Vorstehenden sind nur die Grundzüge des Stewart-Nicholson'schen Systemes auseinandergesetzt und werden specielle Mittheilungen für später von der citirten Quelle versprochen, ebenso Berichte über die Pläne und die Aufstellung mehrerer solcher Maschinen für Schleppdampfschiffe; auch baut Stewart gegenwärtig nach diesem Systeme eine viercylindrige Maschine für starke Betriebskräfte.

J. Z.

LXVII.

Entlasteter Drehschieber von Ingenieur Schivre, Werkstättendirector in Grand-Hornu.

Nach Armengaud's Génie industriel, Juni 1869, S. 297.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die von Schivre construirte und in der Praxis vollkommen bewährte Schieberanordnung ist in den Figuren 21 bis 24 in $^1/_{15}$ wirklicher Größe dargestellt.

Fig. 22 und 23 sind der Vertical- und der Horizontalschnitt durch die Schieberachse; Fig. 21 ist der Längsschnitt nach der Linie 1, 2 der Fig. 23; Fig. 24 ist die Endansicht des Schiebers.

Der oscillirende Vertheilungsschieber A wirkt im Inneren der gußeisernen Schieberbüchse B, in welche der Dampf durch das Rohr C hinzutritt und deren Flansche m an eine gleiche des Dampfcylinders M sich anschließt.

Der Drehschieber A ist hohl und im Inneren durch zwei unter einem rechten Winkel stehende Scheidewände in vier Abtheilungen eingetheilt, nämlich a und a^1 für die Dampfentweichung, ferner b und b^1 für die Dampfvertheilung.

Die erstgenannten Kammern a, a^1 communiciren unter sich durch

die beiden centralen Canäle c, c^1 (Fig. 21 und 22), die anderen b, b^1 ebenfalls durch den Canal d, welche Verbindungscanäle durch die beiden Scheidewände hindurchgehen.

Der Schieberkörper A selbst ist an vier Stellen, nämlich bei f, f^1 und e, e^1 gleichmäßig durchbrochen; letztere stehen den ersteren diametral gegenüber und haben den Zweck der Entlastung des Drehschiebers.

Die Dampföffnungen f, f^1 und e, e^1 stehen nur mit dem inneren Dampfraum b, b^1 in Verbindung, welcher beiderseits offen mit dem Dampfcanal im Schiebergehäuse B communicirt (Fig. 22).

Der Untertheil der Schieberbüchse ist mit drei Dampfwegen versehen, wovon D und D^1 zu den Dampfcanälen im Cylinder M führen und E zum Condensator oder auch in's Freie.

Der Schieber A erhält die oscillirende Bewegung von einem Excenter aus, dessen Stange mit dem Hebelwerk g an der Achse h im Zusammenhang steht. Diese Bewegung führt abwechselnd die Canäle f und f^1 vor D resp. D^1, welche zu dem Cylinder gehen. Nun stehen die Schieberöffnungen in ununterbrochener Communication mit dem durch das Rohr C zugeführten Dampf, so daß intermittirend die Zuströmung durch den einen oder anderen der Dampfcanäle D und D^1, gleichzeitig aber die Entweichung durch einen derselben nach dem Dampfraum a, endlich nach E bewerkstelligt wird.

Nimmt man beispielsweise an, daß sich der Schieber im Sinne des Pfeiles in Fig. 23 bewegt, so gelangt allmählich f^1 über den Dampfcanal D^1 und die Dampfzuströmung nach der unteren Cylinderhälfte beginnt. Hieraus resultirt ein veränderlicher Druck auf die noch vorstehende, aber bei der Weiterverschiebung kleiner und endlich Null werdende Außenfläche des Schiebers A vom Canal D aus, welcher Druck jedoch vollkommen und gleichmäßig aufgehoben wird durch den radial gegenüberstehenden Schlitz e und die Aushöhlung f^2, in welche der gleichgespannte Dampf gelangt und deren Querschnitt gleich jenem des Canales D^1 ist.

Gleichzeitig beginnt auch die Dampfausströmung, da D, D^1 mit E durch den Canal a in Verbindung treten. Hierdurch wird ebenfalls ein kleiner, veränderlicher Druck auf die Schieberfläche bedingt, welcher in ähnlicher Art wie oben gleichmäßig durch den Ausblascanal a^1 und die Aushöhlung e^2 aufgehoben wird; e^2 und f^2 stehen den Canalmündungen D und D^1 diametral gegenüber.

In gleicher Weise findet diese Entlastung bei dem Dampfzutritt durch D statt, wenn der Schieber A zurückgedreht wird, so daß f über D gelangt.

Es folgt aus dieser Darstellung, daß der Schieber stets vollkommen

entlastet ist und daß der Dampfdruck keinen Einfluß auf die abwechselnde Bewegung desselben ausübt, somit dabei nur die gewöhnliche Reibung zwischen Schieberfläche und Schieberspiegel zu überwinden ist.

Die Spiralfeder R wirkt auf der linken Seite des Drehschiebers A, um ihn stets mit seinem Sitz in Berührung zu erhalten (somit dürfte er etwas conisch ausgeschliffen seyn). Damit jedoch dieser Federdruck keine allzugroße Reibung hervorbringt, ist die entgegengesetzt befindliche Stellschraube V angeordnet.

Die Hin- und Herdrehung des Schiebers erfolgt wie gewöhnlich von einem Excenter aus; doch kann zwischen diesem und dem Schieber eine Stephenson'sche Coulisse oder irgend eine andere Anordnung zur Verrichtung der Expansion eingeschaltet werden.

Die erste Kohlenfördermaschine; welche mit einem solchen Drehschieber versehen wurde, ist eine verticale Zweicylindermaschine von 150 bis 200 Pferdekräften und 0,65 Meter Kolbendurchmesser, welche seit December 1864 beim Schachte Nr. 3 von Grand-Buisson in Hornu functionirt.

Seit dieser Zeit, also nahezu seit fünf Jahren, arbeitet die Maschine und diese Steuerung vollkommen zufriedenstellend und erfolgt die Umsteuerung auf die leichteste Weise. Wiederholt wurde der Schieber demontirt, zumeist in der Absicht den Zustand desselben zu prüfen, welcher jedesmal als ein vollkommen guter erkannt wurde; der Schieberspiegel war glänzend glatt, Alles schloß dicht, so daß keine Spur von einem Dampfverlust stattfand.

Diese Ergebnisse veranlaßten das Kohlengewerk von Grand-Buisson für seinen Schacht Nr. 2 eine zweite derartige Fördermaschine in Hornu erbauen zu lassen, aber etwas stärker wie die erste, mit 0,70 Meter weiten Cylindern. Die neue Maschine arbeitet bereits mit dem günstigsten Erfolge und mit der geringsten Anstrengung für den Maschinisten seit Juni 1868. Eben wird eine dritte ähnliche in Hornu gebaute Maschine für die Kohlenwerke von La Louvrière und la Paix aufgestellt.

J. Z.

LXVIII.

Laburthe's Pumpenwerk.

Nach dem Engineer, Februar 1869, S. 159.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Clement Laburthe zu Mont-de-Marsan stellte im Jahre 1867 in Bilancourt ein Pumpensystem aus, um Wein ꝛc. mittelst comprimirter Luft aus Kellerräumen zu heben.

Der Ingenieur Brussant in Paris (2, rue Vivienne), welcher als Agent für den Erfinder thätig ist, berichtet Nachstehendes über die Anwendung dieser Pumpe, welche er zu Château de Boutenac bei Lézignan aufgestellt hatte. Es sollte nämlich auf den Gipfel eines Hügels mit Hülfe eines Windrades ein großes Wasserquantum gehoben werden, welches bisher fast nutzlos in einem Reservoir von beiläufig 20 Fuß Länge, 8 Fuß Breite und 30 Fuß Tiefe, also von fast 150 Tonnen Inhalt angesammelt blieb.

Die Gleichmäßigkeit der Winde, welche am Abhang der Pyrenäen fast das ganze Jahr hindurch herrschen, war der Anlage einer Windmühle sehr günstig, doch fand sich der geeignetste Punkt für die Aufstellung derselben mehr als 400 Fuß entfernt.

Die Luftpumpe wurde somit 446 Fuß von der Wasserquelle entfernt und mehr als 80 Fuß hoch über dem Wasserspiegel aufgestellt, und mit einer Betriebskraft von etwa 4 Pferdestärken wurden pro Minute circa 4 bis 5 Kubikfuß (100 bis 120 Liter) Wasser gehoben. Das Druckrohr war 480 Fuß lang und 2 Zoll weit.

Figur 25 zeigt dieses Pumpensystem für den Handbetrieb eingerichtet.

A, A^1 bezeichnen zwei Luftpumpen mit gut geliderten Kolben zum Ansaugen und Comprimiren der Luft. Die doppelten Verbindungsröhren B und B^1, mit Ventilen in den kugelförmig erweiterten Theilen versehen, vermitteln die abwechselnde Verdünnung und Verdichtung der Luft in den beiden Recipienten R und R^1, welche auf dem Boden des Wasserreservoirs aufgestellt werden.

Zur Erreichung dieses Zweckes sind die beiden Röhren mit einem Kreisschieber-Ventil C verbunden, welches aus zwei äußeren fixen und einer dazwischen befindlichen, um eine verticale Achse drehbaren Scheibe zusammengesetzt ist. Diese ist mehrfach durchbohrt und verbindet abwechselnd die Röhren E, E^1 mit jenen B, B^1. Das Stirnrad D mit einem

radial vorstehenden Daumen c_1 bewirkt dabei durch Anstoßen dieses Daumens an die Arme c die richtige Stellung des Schiebers C.

Die Wirkung der Pumpe ist nun folgende: Wenn der Kolben in dem Pumpencylinder A aufsteigt, so verdünnt er die Luft in dem Recipienten R^1. In Folge dessen öffnet sich das Klappenventil am Boden und Wasser dringt ein. Durch die entgegengesetzte Bewegung des Kolbens wird das Wasser durch das bis nahe zum Boden reichende Rohr und das Druckventil F' in das Steigrohr G befördert.

Dieses Spiel findet abwechselnd in beiden Recipienten statt.

J. Z.

LXIX.

Heyer's Maschine zum Stöpseln der Flaschen.

Nach dem Mechanics' Magazine, Juni 1869, S. 443.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Wenn eine große Menge von Flaschen zu verkorken ist, so wird die von Heyer in Holborn construirte und in Fig. 18 dargestellte kleine Maschine gute Dienste leisten. Auf dem Tische A steht das Gerüst A_1, A_1, in welchem das Bret B je nach der Flaschenhöhe verstellbar ist; in der Mitte desselben wird die Flasche. wie ersichtlich, aufgestellt. In dem fix stehenden Querbalken D befindet sich ein conisches Messingfutter, durch welches der Korkstöpsel eingesteckt und beim Herabdrücken etwas verdichtet wird. Das Niederdrücken bewerkstelligt der kleine Kolben, welcher die Fortsetzung der Zahnstange F bildet. Diese wird durch eine Drittel-Drehung der Kurbel E im Sinne des Pfeiles genügend tief nach abwärts geführt.

Die Vorrichtung ist so einfach, daß sie leicht hergestellt und lange Zeit in gutem Zustande erhalten werden kann.

J. Z.

LXX.

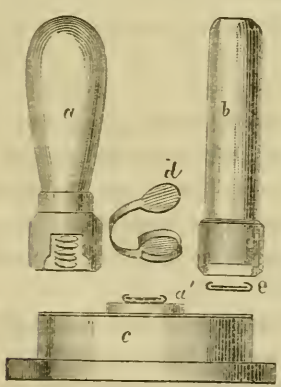
W. Pittner's Tuchplomben oder Tuchzeichen; von J. C. Ackermann.

Mit Abbildungen.

Es ist bekannt, daß die Tuchmacher, besonders jene, die ihre Waaren nach dem Oriente liefern, ihre Tuche mit einer Bleiplombe versehen lassen, auf welcher der Name, die Adresse ꝛc. eingeprägt ist. In Reichenberg hatte die Tuchmacherzunft vor etwa 80 bis 100 Jahren eine darauf bezügliche Vorschrift erlassen, wornach kein Tuch ohne dieses Werkzeichen auf den Markt gebracht werden durfte. Diese Tuchplomben, deren Metall so weich ist, daß selbe der Zerstörung entweder durch das Reißen der Schnüre oder das Zerquetschen des Bleies leicht unterliegen, sind nun wesentlich verbessert worden.

Die Mustersammlung des nieder-österreichischen Gewerbevereines erhielt von Wilhelm Pittner eine Collection von Tuchzeichen,[100] welche gegen alle früher bestandenen Plomben vortheilhaft abstechen. Es ist dabei die eingeknüpfte Schnur unnöthig, denn ein Metallstreifen ersetzt sie, und es können diese Zeichen in verschiedenen Formen, viereckig, achteckig, oval oder rund erzeugt werden, und ist der Preis dabei so niedrig, daß er von 1 fl. 50 kr. bis 3 fl. per 100 Stück, je nach der Größe und Form, in keinem Verhältnisse zu den früheren, häßlich aussehenden Plombirungen steht.

Dabei ist auch das Verfahren höchst einfach.



Das Tuchzeichen besteht aus einem dünnen Metallblättchen, welches gestanzt die Form wie Fig. d hat. Das eine runde Blättchen besitzt einen Rand, um ein kleines Pappscheibchen und das andere Blättchen in sich aufzunehmen.

Man schiebt nun beim Plombiren das Blättchen durch den Tucheinschnitt, bringt die beiden Blättchen zusammen, nachdem man zuvor das erwähnte Pappscheibchen in den geränderten Theil eingelegt hat, setzt dieselben auf die Stanze c und es genügt ein kleiner

100 Die Metallwaaren-Fabrik von Wilhelm Pittner, Magdalenenstraße Nr. 28, in Wien, erzeugt auch alle Gattungen Metall-Adressen, sowohl in Münzform als in Plättchen.

Schlag mit dem Hammer auf den erſten Stempel a, um den Rand über das eingelegte Blättchen umzubiegen, ſo daß eigentlich jetzt ſchon die Plombe ohne Zerſtörung nicht mehr abgenommen werden kann, wie a' und e zeigen.

Wie aus der Zeichnung erſichtlich iſt, hat der Stempel a unten eine ausgebauchte Stelle, woran eine kleine Feder befeſtigt iſt, die beim Aufſetzen auf die Blättchen d und die Stanze c bloß die Aufgabe hat, das kleine Blättchen niederzudrücken. Zur Stempelung der Firma nimmt man nun den Stahlſtempel b, ſetzt ihn auf die Stanze c und ſchlägt mit einem kräftigen Hammerſchlage den Rand vollends glatt und man erhält nun, da in dem Stahlſtempel ſowie in die Stanze die Firmazeichen gravirt ſind, beide in glänzender Prägung, wie bei einer Münze aus hartem Metalle.

Zur deutlichen Ausprägung der Gravirung dienen die erwähnten eingelegten Scheibchen aus Pappe.

Jeder einfache Arbeiter kann dieſe Arbeit verrichten und es entfallen hierbei die ſchwerfälligen Zangen und andere, beim Verbleien nothwendigen Werkzeuge gänzlich. (Aus der Wochenſchrift des niederöſterreichiſchen Gewerbevereines.)

LXXI.

Maſchine zur Erzeugung von Litzen oder auch dünner Seile, von Fraiſſinet in Marſeille.

Nach Les Progrès de l'Industrie par M. Armengaud, vol. II, planches 61 — 62.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Fraiſſinet, Vater und Sohn, in Marſeille hatten im Jahre 1867 in Paris eine Maſchine zur Erzeugung der Litzen oder auch dünner Seile von 7 bis 10 Millimeter Stärke ausgeſtellt, welche nach den verſchiedenen Berichten ihrem Zwecke gut zu entſprechen ſcheint, weßhalb dieſelbe mit Hülfe der Figuren 26, 27 und 28 (in $^1/_{20}$ wirklicher Größe gezeichnet) hier beſchrieben werden möge.

Die ganze Maſchine ruht in mehreren parallel ſtehenden Geſtellen A, welche durch die horizontalen Verbindungsſtangen B zuſammengehalten werden. Der Antrieb erfolgt auf die Hauptwelle D, von welcher die Welle E mit Hülfe der Zahnräder F und G bewegt wird. Auf dieſer Welle ſitzt das Zahnrad H, welches mit dem etwas kleineren Rade I

auf der Zwischenwelle N in Verbindung steht, von wo aus durch die Räder K und J die drehende Bewegung der Hülse L, resp. der auf derselben sitzenden Spule M bewerkstelligt wird.

Aus der angezeigten Bewegungsübertragung folgt, daß die Spule um etwas mehr Umdrehungen macht als die Welle E, also dieser voreilt, welche Voreilung der Spule zur Aufwickelung der gezwirnten Schnüre s dient.

H und I sind Wechselräder, von deren Wahl also die Aufwickelung, somit die dem Seile ertheilte Drehung abhängt; geht man von einer Dicke auf eine andere, so wechselt man eines der Räder aus.

Wie man hieraus ersieht, ist dem Umstande keine Rechnung getragen, daß bei zunehmendem Spulendurchmesser (in Folge der Aufwickelung des Seiles) die Geschwindigkeit der Spule vermindert werde. Bei dem großen Spulendurchmesser und der geringen Zahl der Aufwickelungen überhaupt wird diese Vernachlässigung keinen nachtheiligen Einfluß auf die Gleichförmigkeit und Güte des Erzeugnisses ausüben.

Die hin- und hergehende Bewegung der Spule M zur allmählichen regelmäßigen Aufwickelung des Seiles bewerkstelligt die Schraubenspindel R. Diese erhält ihre drehende Bewegung abwechselnd im entgegengesetzten Sinne von den Kegelrädern o und o^1, welche auf der Welle N lose aufsitzen. Je nach der Stellung des Kuppelungsstückes p wird das mit o und o^1 eingreifende Kegelrad n und weiter die Schraube u, Schraubenrad u_1, die Zwischenräder T, endlich die Spindel R gedreht, deren Drehung eine allmähliche Verschiebung der Spule M zur Folge hat, indem die gegen eine Drehung gesicherte Mutter der Schraube R in dem Lagerständer V, V sich befindet und dieser die Hülse L umfaßt. Um bei dieser Längsbewegung die Drehung der Spule nicht zu unterbrechen, geht das Rad K mit einem Stift in der Nuth der Welle N.

Erreicht die Spule das rechte Ende ihres Weges, so stößt V an den Knopf x_1 an und zieht die Stange V_1 nach rechts, in Folge dessen der Gewichtshebel X folgt und dadurch das Kuppelungsstück p verstellt, daher die Schraubenspindel R und mit ihr die Spule entgegengesetzt bewegt wird, bis durch das Anstoßen desselben Theiles V an x neuerdings eine Umsteuerung eintritt.

Die Litzen oder Theilstricke s aus doublirtem Garn kommen zur Maschine von einem Spulengestelle, welches seitwärts aufgestellt, aber nicht mehr gezeichnet ist.

Bezüglich der Leistungsfähigkeit dieser Maschine wurde für ein 8 Millim. dickes Seil die tägliche Production (10 Stunden Arbeitszeit) mit 400 Kilogr. und der Preis der Maschine mit 2200 Frcs. angegeben.

Die Zeichnungen sind so ziemlich nach dem Maaßstab gezeichnet, so daß nur folgende Hauptdimensionen hervorgehoben werden sollen:

Totale Länge der Maschine	3,60	Meter [101]
„ Breite „ „	1,15	„
Spulen-Durchmesser	440	Millim.
Spulen-Höhe	600	„

Nimmt man ein 6 Millim. dickes Seil an, so werden bei jeder Aufwickelung der Spule (also pro Spulenhub) circa 135, von einem 10 Millim. starken Seil circa 80 Meter aufgenommen.

Johann Zeman.

LXXII.

W. Northcott's Support zum Abdrehen unrunder Arbeitsstücke.

Nach dem Mechanics' Magazine, April 1869, S. 315; Engineering, Mai 1869, S. 331 und Practical Mechanic's Journal, Juni 1869, S. 51.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

In Fig. 17, ein Schnitt durch den Drehbanksupport, bezeichnet A den Querschnitt der Drehbankspindel, B, B die Drehbankwangen, C die Grundplatte des Supportes, welcher durch die Leitspindel E bewegt wird, endlich D den Supporthalter.

Dieser trägt den oberen Schlitten mit dem rotirenden Stahl, welcher von einer, durch den Hebel G in jeder Lage des Supportes gespannten Schnur getrieben wird.

Die rückwärts gelagerte Welle F und die Leitspindel E werden von der Spindelachse aus durch ein Wechselrädervorgelege betrieben; gewöhnlich haben F und E eine gleiche Geschwindigkeit.

Die Querbewegung des unteren Supportschlittens, d. i. jene senkrecht auf die Spindelrichtung, erfolgt von der Scheibe H aus, entweder von der Hand durch eine vorn aufzusetzende Kurbel, oder selbstthätig und dann von dem auf der Welle F befindlichen Wurm, im Eingriff mit dem Schraubenrad I, welches auf der genannten Schraubenspindel H jedoch so verschoben, d. h. losgekuppelt werden kann, daß die Bewegungsübertragung keine Drehung desselben hervorruft.

---

[101] Die Antriebswelle D mit den Riemenscheiben könnte auch in dem mittleren Theil der Maschine angeordnet werden, wodurch sich die Länge um circa 1 Meter vermindern würde.

Das verlängerte Ende der Schraubenspindel H ist in einem Querhaupt K gelagert, welches in beiderseits befindlichen Führungen L gleiten kann.

Auf der Welle F sitzt ein kleines Kegelrad mit Feder- und Nuthverbindung, so daß es ohne die Drehung zu unterbrechen mit der Supportplatte C verschoben werden kann. Dieses Rad steht im Eingriff mit einem ähnlichen, an einer kurzen verticalen Spindel S steckend, dessen Lager an dem Support angegossen ist. An dem unteren Ende sitzt ein Wechselrad, welches die Bewegung durch mehrere andere Rädchen, die in dem Arm (der Tasche) M gelagert sind, auf die längere Spindel S_1 überträgt; auch das Lager von S_1 ist mit dem Support in Einem.

Das obere Ende dieser Spindel trägt eine Scheibe, mit welcher eine zweite verbunden ist. Die Befestigung erfolgt durch zwei mit Tförmigen Köpfen versehene Bolzen, welche durch Löcher der unteren Scheibe hindurchgehen und in eine schwalbenschwanzförmige Kreisnuth der oberen eingreifen. Der Rand dieser Scheibe N ist mit einer Theilung versehen, zu welcher der Zeiger der unteren Scheibe gehört und eine bestimmte gegenseitige Verstellung zuläßt.

In der oberen Scheibe N befindet sich eine Anzahl Schraubenlöcher, um verschiedene Platten, resp. Lehren zu befestigen, nach welchen das Arbeitsstück abgedreht werden soll.

Das gleitende Querhaupt K trägt unterhalb des Lagers der Schraubenspindel H eine von der Form der Copirplatte abhängige Frictionsrolle o, welche durch eine vorn am Support angeknüpfte und belastete Schnur stets gegen die Lehre oder Copirplatte angepreßt wird. In diesem Falle dient die Schraubenspindel (wenn nicht gerade auch conisch abgedreht werden soll) nur zur Uebertragung der hin- und hergehenden Bewegung auf den Support, resp. den Drehstahl, weßhalb die Lagerung und Anordnung dieser Schraubenspindel in der Supportplatte in einer entsprechenden, jedoch aus der Zeichnung nicht zu entnehmenden Weise stattfindet.

Es ist klar, daß man durch eine geeignete Wahl der bei N zu befestigenden Lehren die verschiedensten Querschnittsformen abdrehen kann, welche sowohl cylindrisch als auch conisch zulaufen können.

Zumeist machen die Copirplatte und das eingespannte Arbeitsstück gleichviel Umdrehungen; auch kann durch entsprechende Wahl der Wechselräder bei M jene drei-, vier- und mehr Mal so schnell sich bewegen als der zu drehende Gegenstand.

Auf diese Weise sind Herz- und Nuthscheiben, verschieden ausgebauchte Kurbelstangen, Riemenscheiben (mit gewölbtem Kranz), Riffelwalzen für

Spinnmaschinen, Handkurbeln, Bolzen mit versenkten Köpfen, schraubenförmig gewundene Stäbe u. dergl. sehr leicht und schnell und ein Stück gleich dem anderen herzustellen.

Es ist natürlich, daß durch eine einfache Aenderung der Support wie gewöhnlich zum Runddrehen einzustellen ist und so dürfte die Anwendung desselben Kunstdrehern 2c. die Möglichkeit einer leichten und billigen Herstellung verschiedener Körperformen bieten.

J. Z.

LXXIII.

Zündhölzchen-Hobelmaschine; von Wladimir Jettel, Werkführer in Gleiwitz (Schlesien).

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Die Unvollkommenheit der unter dem Namen der „Wiener Maschinen" allgemein gekannten Zündhölzchen-Hobelmaschinen, namentlich der Umstand, daß die Leistung derselben zu sehr von der Geschicklichkeit des Arbeiters abhängt, veranlaßte mich, das Princip dieser Maschinen in einer veränderten Construction zur Anwendung zu bringen, um deren Effect von jenem Factor möglichst unabhängig zu machen.

Was der Arbeiter an der von mir construirten — in Fig. 21 und 22 dargestellten — Maschine noch zu leisten hat, ist so einfach, daß jeder Taglöhner zur Bedienung derselben verwendet werden kann, wodurch sich der Arbeitslohn auf die Hälfte reducirt.

In dem getheilten Arm des Schwungrades A ist die Zugstange B verschiebbar angebracht, um verschiedene Längen bearbeiten zu können. Die Platte C läuft in den auf dem Gestelle G aufgeschraubten Prismen D, D. Von der Platte C fallen die gehobelten Drähte in den Blechkasten E. An den Ständern F bewegt sich der Support S, welcher das Hobeleisen trägt. Die Transportation desselben in horizontaler Richtung geschieht durch die Getriebe M, N und das damit in Verbindung stehende Gestänge o, p, q.

Dreht sich nämlich das Schwungrad in der Richtung des Pfeiles, so geht die Platte C nach vorwärts, wobei der Stift r an den mit dem Winkelhebel I verbundenen Zapfen x stößt und diesen um circa 45^0 dreht. Dadurch wird die Stange q und mit dieser der Arm p vorwärts geschoben, in Folge dessen die an o befindliche Sperrklinke um einige Zähne weitergreift.

Durch das Gewicht t wird der Winkelhebel I wieder zurückgezogen und mit ihm die Sperrklinke, wodurch das Getriebe M, N und die Schraube w so weit gedreht werden, daß das Hobeleisen um seine eigene Breite weiter geht.

Ist das Holzscheit in ganzer Breite abgehobelt, so wird die Sperrklinke umgelegt, worauf das Hobeleisen den Weg zurück macht. Zu gleicher Zeit wird das Eisen um circa die $1\frac{1}{2}$fache Hölzchendicke tiefer gestellt, wozu die Getriebe a und b dienen, welche mittelst des Hebelarmes e und der Sperrklinke d gedreht werden. Die Vorrichtung ist so getroffen, daß das Hobeleisen, resp. der Support bei dieser Verstellung um nicht mehr als gerade erforderlich ist, tiefer gestellt werden kann.

Es waren in Bezug auf die Qualität des Drahtes, sowie auch hinsichtlich der Stabilität des Betriebes mehrere Schwierigkeiten zu überwinden. Die Drähte kamen nämlich gewunden und gedreht, in fast unbrauchbarem Zustande aus dem Eisen. Diesem Uebelstand begegnete ich durch Anbringen der in Fig. 23 dargestellten Platte, in deren Ausschnitt das Hobeleisen aufsitzt und zwar so, daß die Schneide von p in einer horizontalen Linie mit der oberen Schneide der Röhrchen steht. Diese Platte ist circa 6 Zoll lang und hat an der unteren Seite zwei parallele (um die Breite des Hobeleisens auseinanderstehende) Leisten, welche um die einfache Hölzchendicke vorstehen. Die aus dem Eisen kommenden Drähte sind somit oben von der Platte, seitlich von den Leisten und unten vom Holze umgeben, können sich folglich nicht krümmen.

Ferner versenkten sich die beim Hobeln abfallenden Späne so, daß man nach einigen Umdrehungen die Arbeit unterbrechen und das Hobeleisen, sowie die Platte p von den festgeklemmten Spänen reinigen mußte. Der Span stieß nämlich an den senkrechten Theil des Hobeleisens, brach und schob sich zusammen, der folgende ebenso u. s. w. Um dieß zu verhindern, setzte ich vor das Röhrcheneisen die pflugscharähnliche Platte r; an dieser gehen die Späne der Krümmung entlang aufwärts, rollen sich ein und fallen sehr regelmäßig nach vorn hin vom Eisen ab.

Der Vortheil dieser Maschine liegt, wie Eingangs erwähnt, nicht etwa in einer größeren Erzeugung, sondern in dem billigeren Arbeitslohn und in der besseren Ausnutzung des Holzes, weil mit dieser Maschine viel Holz, welches zu hart oder verzogen und daher für die Handhobelmaschine untauglich ist, sehr gut verarbeitet werden kann und die Menge des Ausschusses eine weit geringere ist, indem das Hobeleisen fast immer voll greift. Die Drähte sind sehr schön rund und glatt, fast wie polirt.

LXXIV.

Vorschläge zur Einrichtung des Chassepot-Gewehres für die Boxer-Patrone.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Das Practical Mechanic's Journal, September 1868, S. 178 enthält Vorschläge von James Kerr in London zur Adaptirung des Chassepot-Gewehres[102] für Oberst Boxer's Kupferhülsen-Patrone mit Centralzündung (s. polytechn. Journal Bd. CXCII S. 362). Andererseits finden sich Vorschläge zu diesem Zwecke, von Chassepot selbst, im Engineer, August 1868, S. 160 mitgetheilt. Die Vorschläge Beider mögen im Folgenden neben einander gestellt werden.

Der Kerr'sche Vorschlag geht dahin, die Zündnadel durch einen gebrochenen Schlagstift zu ersetzen, welcher vermöge des Hahnes eines gewöhnlichen Flintenschlosses beim Schusse in die centrale Zündvorrichtung der Boxer-Patrone hineingetrieben wird, wie dieses die Seitenansichten Fig. 1 und 2, sowie der Längendurchschnitt Fig. 3 zur Anschauung bringen. Behufs Einführung des in der Achse vom Verschlußbolzen B wirkenden Schlagstift-Theiles D (Fig. 3) mit seiner Feder in ersteren wird dieser Verschlußbolzen von seinem hinteren Ende her in entsprechender Länge durchbohrt und nach Einsetzung des Schlagstiftes dann durch ein einzuschraubendes Metallstück b_1 (Fig. 3) wieder geschlossen, was jedoch, wenn man den hinteren Theil des Verschlußbolzens B massiv zu behalten wünscht, auch im umgekehrten Sinne geschehen kann, in welchem Falle das von vorn in diesen Verschlußbolzen einzuschraubende Metallstück aber mit einer centralen Durchbohrung für den vorderen Theil des Schlagstiftes versehen seyn muß. Die Sprungfeder F (Fig. 3) stützt sich mit ihrem vorderen Ende gegen den betreffenden Aushöhlungs-Vorsprung b des Verschlußbolzens und mit ihrem hinteren Ende gegen eine dem Schlagstifte D gegebene Schulter a (Fig. 3), so daß dieser Schlagstift also stets wieder zurückgetrieben wird, wenn er durch den Hammer des Gewehrschloß-Hahnes vermittelst des schräg aufwärts durch ein Piston C hindurchgeführten Schlagstift-Theiles E (Fig. 3) nach vorn getrieben worden war und der betreffende Druck hiernach durch Aufziehen des Schloßhahnes wieder aufgehoben worden ist. Der Patronen-Extractor d (Fig. 2) dieser Einrichtung endlich besteht in einer vorn zum Haken umgebogenen Stahl-

[102] Beschrieben im polytechn. Journal B. CLXXXIV S. 50.

feder, welche, parallel zur Achse des Verschlußbolzens B, in dessen vordere Mantelfläche eingelassen, dort mit einer Schraube befestigt ist und so den hinteren Rand der zum Schusse eingesetzten Patrone beim Vorstoßen des Verschlußbolzens umfaßt, in Folge dessen sie die leere Patronenhülse nach dem Schusse auch wieder mit diesem Bolzen zurückführt, worauf eine leichte Drehung des Gewehres nach rechts seitwärts hin zum Herausfallenlassen der Patronenreste aus der Verschlußhülse C (Fig. 1) genügt. Das hintere Rohrende ist für den vorderen Haken dieses Patronenausziehers soweit ausgefräßt, als dieses durch die Drehung des Verschlußbolzens beim Schließen und Oeffnen der Verschlußvorrichtung erfordert wird.

Chassepot dagegen schlägt die Einrichtung seiner Verschlußvorrichtung für Boxer-Patronen, unter möglichster Belassung des bereits Bestehenden, nach den Zeichnungen Fig. 4 bis 11 vor; von denselben liefern Fig. 4 und 5 verticale Längendurchschnitte des Gewehres im geschlossenen, sowie beziehungsweise geöffneten Zustande, wodurch im letzteren Falle (bei Fig. 5) auch die Thätigkeit des Patronen-Extractors zur Anschauung kommt; Fig. 6 ist ein Querdurchschnitt nach der Linie 1,2 von Figur 5; die Figuren 7, 8 u. 9 sind Detail-Ansichten vom Patronen-Extractor; die Figuren 10 und 11 endlich stellen eine Seiten- und resp. eine vordere Ansicht des nunmehr ohne Kautschukliderung einfach aus Stahl gefertigten Verschlußbolzen-Kopfes vom neuen Hinterladungs-Gewehrverschlusse dar.

Dieser neue Verschlußbolzenkopf a (Fig. 4, 5, 10 und 11) ist zur Führung der in einen kürzeren Zündstift umgewandelten Zündnadel des früheren Chassepot-Gewehres in Form eines abgekürzten Kegels ausgebohrt und außen mit einer Rinne c (Fig. 5) versehen; in letztere greift die Haltschraube b (Fig. 5) ein, welche den auch noch die Sprungfeder l in sich aufnehmenden Verschlußbolzen A mit diesem Stahlkopfe a in Verbindung bringen läßt, ohne dadurch die selbstständige Drehung des letzteren um seine Längenachse herum zu beeinträchtigen. Am vorderen Theile der äußeren Mantelfläche dieses stählernen Verschlußbolzenkopfes a (Fig. 4, 5, 10 und 11) aber befindet sich auch noch ein vierkantiger Zahn d (Fig. 10 u. 11), welcher nach jedesmal abgegebenem Schusse den Patronenhülsen-Extractor f (Fig. 5, 7 u. 8) zur Thätigkeit zu bringen hat, indem er, in den Längenschlitz i von dessen in den unteren Theil der Verschlußhülse B des Gewehres eingelassener hinterer Metallplatte f (Fig. 5, 7, 8 und 9) eingreifend, beim Zurückbringen des Verschlußbolzens A an den hinteren Rand dieses Schlitzes anstößt und so gleichzeitig auch dieses Metallstück nebst seinem vorderen Haken g (Fig. 7 u. 9) mit zurückführt, für welchen letzteren sich im hinteren Rohrende eine

entsprechende Ausfräsung h, h (Fig. 6) vorfindet, wie das auch für den unteren Rand des Boxer'schen Metallpatronen-Hülsenbodens der Fall ist.

Die Figuren 1 und 2 zeigen beziehungsweise die Patrone k im Ladungsraume, sowie die Patronenhülse h im zurückgezogenen Zustande nach dem Schusse und bewirkter Oeffnung des Verschlusses, wobei im letzteren Falle dann eine leichte Neigung des Gewehres nach rechts unten hin zum Herausfallenlassen des Patronenrestes genügt, während beim hierauf folgenden Einsetzen einer neuen Patrone deren hinterer Rand gleich von vorn herein hinter dem Haken dieses Patronenausziehers zu liegen kommt.

Gleichzeitig mit dieser, den Gebrauch der Boxer-Patrone recht sinnreich ermöglichenden Constructions-Aenderung soll an Stelle der Regulirungsschraube, welche beim ursprünglichen Chassepot-Gewehr zur Führung des Verschlußbolzens dient, im Haupt- oder Kappenstücke F desselben eine zum Eintritt in den oberen Längenschlitz der Verschlußhülse dieses Gewehrs bestimmte Platte p (Fig. 4 u. 5) mit Haltstift r treten, und der nach Art eines Schlüsselkammes gebildete Ansatz des Nadelschaftes wegfallen, wodurch für den Verschlußbolzen selbst nur eine einfache Verschlußschraube L (Fig. 5) erforderlich wird, welche zur Führung dieses Nadelschaftes f cylindrisch und central durchbohrt ist.

Stade, im Mai 1869.

Darapsky.

LXXV.

Nordamerikanischer Artillerie-Commissions-Bericht.

Dem Senate der Vereinigten Staaten von Nordamerika sind dem Scientific American vom 12. Juni 1869 zufolge von der dortigen Artillerie-Commission am 15. Februar 1869 folgende, aus den Resultaten der mit schweren Geschützen angestellten Versuche hervorgegangene Schlußfolgerungen berichtlich eingesendet worden:

1) Der Ankauf von zur Armirung von Fortificationen oder Schiffen bestimmten schweren Geschützen muß bis zur Auffindung einer sicheren Methode haltbare Rohre herzustellen ausgesetzt bleiben.

2) Das Rodman'sche System der Rohrdarstellung genügt für glatte, aber nicht für gezogene schwere Rohre, welche letzteren, den neueren Erfindungen in Defensivwerken überhaupt und der Eisenplatten-Pan-

zerung insbesondere gegenüber, jedoch nicht mehr entbehrt werden können. Es verringert sich die den Rodman'schen Rohren ursprünglich gegebene Spannung ihrer Seitenwände, bei deren Gebrauch als gezogene Geschütze nämlich erfahrungsgemäß immer mehr und verschwindet mit der Zeit sogar gänzlich.

3) Massiv gegossene Dahlgren-Rohre, als glattes Geschütz verwendet vorzüglich haltbar, genügen als gezogenes Geschütz ebenwohl nicht, so daß es den Anschein hat, als ob diese Art des Gusses im Princip unrichtig sey und solchergestalt zu Tensionen des Rohrmateriales führe, welche die Zerreißung desselben durch die Pulverkraft begünstigen.

4) Es müssen Versuche angestellt werden, um den eigentlichen Grund des Zerspringens der Rohre und hierauf gestützt eine Methode ihrer durchaus zuverlässigen Herstellung aufzufinden.

5) Den Erfindern muß Aufmunterung, sowie namentlich voll und ehrlich die Möglichkeit des Versuches ihrer dem Gouvernement gemachten Vorschläge, wenn sie zur Lösung dieses artilleristischen Problemes beizutragen versprechen, gegeben werden.

6) Die Hafenvertheidigung ist auf bessere Mittel zu basiren. Der letzte Krieg hat dargethan, daß Sand das beste Baumaterial für Defensiv-Werke ist, Mauerwerk aber den Panzer- und selbst Holzschiffen gegenüber nicht mehr ausreicht und endlich auch Forts überhaupt, für sich allein bestehend, das Vorgehen gut armirter Schiffe nicht wirksam zu hindern vermögen, hierzu unter allen Umständen auch noch Fahrwasser-Sperrungen gehören, welche in richtiger Beziehung zu eigens mit Bezug auf sie construirten Fortificationen stehen.

7) Keinem Officier der Armee oder der Flotte darf es gestattet seyn, Patente auf Erfordernisse des öffentlichen Dienstes zu nehmen oder sich an deren Herstellung durch Privatunternehmungen zu betheiligen; der Congreß dagegen hat die Pflicht alle Officiere, welche dem Gouvernement eigene Erfindungen von Werth vorlegen, in angemessener Weise zu belohnen.

8) Das Artillerie-Departement der Armee kann mit großen ökonomischen Vortheilen und ohne jeden Schaden für den Dienst eingehen. Von der Artillerie abcommandirte Officiere des Landheeres und der Marine zu Washington, unter einem Chef vereinigt, können alle Dienstfunctionen dieser Behörde versehen, ohne dabei ebenso viele Kosten zu verursachen und hierbei auch wissenschaftliche Ausbildung mit praktischer Erfahrung vereinigen, welche letztere für die richtige Auswahl von Geschütz und Munition unentbehrlich ist.

Ein gänzlicher Wechsel in dem System der Beschaffung neuer Geschütze

und Artillerie-Vorräthe, sowie der Anstellung von darauf bezüglichen Versuchen und der Beurtheilung von deren Wichtigkeit, erscheint der Commission im Interesse des öffentlichen Dienstes jetzt um so dringender geboten, als das betreffende bisherige System sich offenbar der ihm gestellten Aufgabe, die öffentlichen Gelder nach den Grundsätzen der Wissenschaft zu verwenden und dadurch den Fehlern des bisherigen Geschützwesens abzuhelfen, nicht gewachsen gezeigt hat. Es steht für die langen Küstenstrecken der Vereinigten Staaten und für deren bedeutende Marine gegenwärtig sogar noch kein einziges gezogenes Geschütz schweren Kalibers zur Disposition und doch sollen zur Armirung der Forts schon wieder etwa 1900 Geschützrohre angekauft werden, von denen über 1100 glatte Geschütze größerer Kaliber, nämlich 85 zwanzig-, 490 fünfzehn- und 600 dreizehnzöllige Rohre dieser Art seyn sollen, während doch die Erfahrung aller Nationen bereits dargethan hat, daß der richtige Weg zur wirksamsten Entwickelung artilleristischer Kraft auf dem Gebiete des gezogenen Geschützes liegt, in dem Fortschleudern schwerer sphärischer, durch glattes Geschütz mit nur geringer Anfangsgeschwindigkeit versehener Massen aber nur ein Rückschritt um etwa zwei Jahrhunderte gefunden werden kann, da solche, nur sehr langsam zu bedienende Geschütze die Wirksamkeit des rascheren Feuers der verhältnißmäßig leichteren gezogenen Geschütze nicht zu erreichen vermögen; ferner begreift obige Anschaffungszahl auch noch 200 zwölfzöllige und 610 zehnzöllige gezogene Rodman-Geschütze in sich, obgleich bisher sämmtliche in der Land- und Seearmee mit zwölfzölligen Geschützen dieser Art angestellte Versuche ungünstig ausgefallen waren, zehnzöllige gezogene Geschütze außer den Parrot'schen, welche beide Artilleriezweige verworfen haben, aber in den Vereinigten Staaten noch niemals zum Versuche gekommen sind.

Eine Aussicht auf Verbesserung des Geschützwesens ist bei gegenwärtiger Zusammensetzung der Artillerie-Bureaus also durchaus nicht vorhanden und erscheint es der Commission daher als ihre Pflicht, den Vorschlag zu machen, daß fernerhin zur unparteiischen Versuchsführung bei Prüfung der Waffen, sowie zur Wahrung der öffentlichen Interessen bei Auswahl und Ankauf derselben, eine aus höheren Officieren der Land- und Seemacht bestehende Artillerie-Commission bestimmt werde, deren Mitglieder der Bedingung entsprechen müssen, daß sie in keinerlei Weise persönlich an den betreffenden Patenten oder Erfindungen betheiligt sind.

Rendsburg, im Juli 1869.

Darapsky.

LXXVI.

Ueber Rodman's Messung der in schweren Geschützrohren beim Schusse herrschenden Gasspannungen.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Zum Messen des Druckes, welcher von den Pulvergasen beim Schießen mit schweren Geschützrohren auf die verschiedenen Stellen der Rohr-Bohrungs- oder Seelenwand ausgeübt wird, ist von Capitän Rodman (nach dem Grundsatze, daß gleiche Wirkungen auf gleiche Ursachen schließen lassen) bekanntlich vorgeschlagen worden, in genau gearbeitete Kupferplatten, vermöge eines an verschiedene Stellen des Rohr-Inneren einzusetzenden Apparates, durch die beim Schusse sich entwickelnden Pulvergase Stahlmeißel von ganz genau bestimmter Härte und Schneide eintreiben zu lassen, aus deren Eindringungstiefen in Verbindung mit dem Gewichte oder der Pressung, wodurch in einer Kupferplatte derselben Art und vermittelst eines Meißels derselben Art genau derselbe respective Eindruck hervorzubringen steht, dann auf die pro Quadratzoll der Rohrseelenwand an betreffender Stelle stattgefundene Gasspannung geschlossen wird; — eine Methode der Kraftmessung, bei deren Anwendung selbst ganz abgesehen von den technischen Schwierigkeiten, welche einer genauen Messung der Eindringungstiefen und dem Herstellen einer haarscharfen Uebereinstimmung aller Platten und aller Meißel mit einander entgegenstehen, immer noch wohl zu berücksichtigen ist, daß beim Entzünden explosiver Materien auch Schlagwirkungen nicht ausgeschlossen sind, welche vorkommenden Falles und wie es hier geschieht, einfach auf eine Pressung durch aufgelegte Gewichte als ursachliches Moment zurückgeführt, leicht zu dynamischen Fehlschlüssen führen können.

Zeichnungen solcher Apparate und mit letzteren erlangte Resultate liefert die Zeitschrift Engineering vom 11. Juni 1869, woraus folgendes hierauf Bezügliche entnommen werden möge:

Fig. 12 und 14 stellen den Längendurchschnitt und die obere Ansicht eines mit geringem Spielraume in das Geschützrohr einzuführenden und an dessen Stoßboden anzulehnenden Cylinders dar, welcher den beim Schusse entstehenden Pulvergasen vermöge seiner inneren Einrichtung gestattet, einen Stahlmeißel von der Längendurchschnittsform a, b, Fig. 12, durch den Stempel c in die Kupferplatte d einzutreiben, wie das die Querschnittszeichnung Fig. 13 (in welcher c den Stempel, a, b den Meißel und d die Kupferplatte darstellen), sowie die in Fig. 15 darge-

stellte obere Ansicht der Zusammenstellung von Stempel, Meißel und Platte noch deutlicher machen werden.

Fig. 16 stellt den Durchschnitt eines von oben in die Rohrwand einzuschraubenden, außerdem jedoch genau auf denselben Principien beruhenden Apparates A, B dar, welchen die im Rohre entstehenden Pulvergase durch den Canal c, c hindurch beeinflussen können.

Durch P, Q, Fig. 16, wird endlich der seitlich in die Rohrwand einzusetzende Apparat illustrirt, welchen Oberst Bomford zur Construction der Columbiaden anwendete, um den an verschiedenen Stellen der Rohrseelenwand herrschenden Gasdruck, welcher dann als Anhaltspunkt für die Bestimmung der betreffenden Rohrwandstärke zu dienen hatte, dadurch zu messen, daß in senkrecht zur Seelenachse seitlich in die Rohrwand eingebohrte Canäle Pistolenrohre eingeschraubt wurden, deren gleichmäßig eingesetzte Kugeln, durch die ihnen beim Abfeuern des zugehörigen Geschützrohres ertheilten Anfangsgeschwindigkeiten dann ebenwohl einen zuverlässigen Schluß auf die betreffenden Gasspannungen im Rohre als ursachliches Moment dieser Anfangsgeschwindigkeiten gestatten sollten.

Capitän Rodman's Methode wird hierbei jedoch als die zu sichereren Resultaten führende bezeichnet und dann durch Zusammenstellung der mittleren Versuchsreihen-Resultate von je 10 aus 7=, 8= und 9zölligen Geschützrohren abgegebenen Schüssen, auch noch auf die vermittelst der ersteren Apparate gemachten interessanten Wahrnehmungen hingewiesen, daß wie sich aus untenstehender Tabelle ergibt: in bedeutendem Grade ein Steigen der Gasspannungen im Rohre bei Pulverladungen von circa $^1/_{15}$ Geschoßgewicht und zollweisem Zusatz zum Kaliberdurchmesser stattfindet, und ferner bei allen drei Rohren gleichmäßig ein Pulvergasdruck-Minimum für 42 Zoll vom Stoßboden des Geschützrohres entfernt liegende Seelenwandstellen desselben eintritt.

Kaliber-Durchmesser des Rohres Zoll.	Spielraum	Pulverladungs-Gewicht. Pfund.	Geschoß-	Geschoß-Anfangsgeschwindigkeit.	Gaspressung am Stoßboden.	14	28	42	56	70	84
					Zoll vom Stoßboden entfernt; pro Quadratzoll der Rohrseelenwand in Pfunden ausgedrückt.						
7	0,07	5,13	74,44	904	36,420	15,850	8,370	6,470	6,850	8,050	6,720
8	0,09	8,48	124 42	888	67,100	21,100	17,750	14,900	29,475	20,970	22,825
9	0,11	12,67	186,03	927	86,750	29,300	27,800	22,420	28,400	33,850	25,050

Rendsburg, im Juni 1869.

Darapsky.

LXXVII.

Ueber einige durch Elektricität verursachte Effecte; von Jul. Cauderay.

Aus dem Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles, 1868, vol. X p. 141.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

1. Umwandlung der Bewegung in Elektricität und Regeneration der Bewegung durch die erzeugte Elektricität.

Bekanntlich ist die bewegliche Scheibe der Holtz'schen Influenz-Elektrisirmaschine viel schwieriger zu drehen, wenn die beiden Conductoren (resp. die beiden Elektroden) getheilt sind, als wenn sie es nicht sind; indem die beiden entgegengesetzten Elektricitäten, welche sich auf den Conductoren und den metallenen Kämmen angehäuft haben, einander anziehen, ziehen sie auch die beiden Glasscheiben stark die eine gegen die andere, wodurch sich der vom Beharrungsvermögen entgegengesetzte Widerstand vergrößert.

Bei einem Versuche bemerkte mein Bruder (Telegraphen-Inspector in Lausanne) überdieß, daß wenn man aufhört die Scheibe zu drehen, während die Maschine und ihr Condensator geladen sind, sich im Augenblicke des Aufhörens eine entgegengesetzte Wirkung entwickelt, welche von dem sich entladenden Apparate herrührt und die Scheibe nöthigt sich zurückzudrehen (in entgegengesetztem Sinne sich zu bewegen), ein Effect, welcher nicht eintritt, wenn die beiden Elektroden der Maschine nicht getheilt sind.

Verschiedene Versuche, welche wir hernach anstellten, zeigten uns, daß dieser Effect des Zurückdrehens bedeutend vergrößert werden kann, wenn man zwischen die beiden Conductoren der Maschine eine oder mehrere Leydener Flaschen einschaltet, deren äußere Belegung mit dem einen Conductor, die innere Belegung mit dem anderen Conductor metallisch verbunden wird; dreht man alsdann die Scheibe der Maschine bei getheilten Conductoren, so laden sich die Leydener Flaschen, sobald man aber die Bewegung einstellt, entladen sie sich langsam durch die Conductoren und die metallenen Kämme; die Elektricität wirkt durch Repulsion auf die bewegliche Scheibe der Maschine, welche sich alsdann im entgegengesetzten Sinne (bezüglich der ersteren Bewegung) dreht. [103]

[103] Holtz hat bekanntlich in Poggendorff's Annalen Bd. CXXX S. 170 die Beobachtung veröffentlicht, daß, wenn man die Pole zweier Influenzmaschinen mit

Diese Bewegung in entgegengesetztem Sinne vergrößert sich im Verhältnisse der Größe der Belegung der Leydener Flaschen und der Elektricitäts-Menge, womit sie geladen sind.

Mit bloß dem Condensator der Maschine beträgt die Rückbewegung 4 bis 5 Umdrehungen, mit einer Leydener Flasche (von 1 Liter Inhalt) aber 40 bis 45 Umdrehungen. (Mit zwei verbundenen Flaschen erhielten wir 64 Umdrehungen, wenn wir die Reibung möglichst verminderten, so daß sich die Scheibe bloß auf ihren beiden Zapfen rieb.) Die Resultate weichen übrigens von einem Tage zum anderen nach dem hygrometrischen Zustande der atmosphärischen Luft sehr von einander ab.

Wir haben außerdem beobachtet, daß wenn eine zweite Elektrisirmaschine mit der Holtz'schen Maschine geeignet verbunden wird (entweder direct, oder durch Einschaltung einer Leydener Flasche in vorher angegebener Weise), man nach Belieben die bewegliche Scheibe der ersten Maschine mittelst der durch die zweite Maschine entwickelten Elektricität in dem einen oder anderen Sinne sich drehen lassen kann; diese Bewegung würde Stunden, Monate und Jahre andauern, wenn man während dieser ganzen Zeit die Scheibe der zweiten Maschine drehen würde.

Wir konnten auch beobachten, daß bei dieser Umwandlung der Bewegung in Elektricität und bei der Regeneration der Bewegung durch das elektrische Fluidum nur ein sehr geringer Kraftverlust stattfand, wenn man bei trockener Witterung operirte und dabei Vorsorge traf, daß alles erzeugte Fluidum sich anhäufen konnte, ohne daß eine bemerkliche Menge desselben in die Atmosphäre verloren ging.

2. Charakteristisches Geräusch, verursacht durch die Elektromotoren eines Zink-Kohlenelementes.

Wenn ein aus einer gut amalgamirten Zinkplatte und einer Retortenkohle-Platte bestehendes Element in eine in einem Glasgefäße enthaltene (wässerige) Lösung von zweifach-chromsauren Kali getaucht wird, so hört man unter gewöhnlichen Umständen kein Geräusch; wenn man

---

einander verbindet und die eine derselben in Bewegung setzt, dann die bewegliche Scheibe der anderen Maschine von selbst sich zu drehen beginnt (Reaction zweier Influenzmaschinen auf einander). Er bediente sich bei diesem Versuche zweier ungleichen Influenzmaschinen. Später hat Poggendorff (in seinen Annalen Bd. CXXXI S. 495 und 655) gezeigt, daß dieselbe Wirkung eintritt, wenn man die Pole von zwei gleichen Influenzmaschinen mit einander verbindet; statt der treibenden Influenzmaschine kann man auch eine gewöhnliche (Reibungs-) Elektrisirmaschine verwenden, deren Conductoren und Reibzeug man mit den Elektrodenkämmen der Influenzmaschine verbindet, von welcher man, um den Versuch zu vereinfachen, außer dem Schnurlaufe auch die feste Scheibe entfernt hat.

Für diese eigenthümliche Art von elektrischer Rotation, welche die Scheibe der nicht angeregten Maschine erfährt, hat Poggendorff a. a. O. eine Erklärung gegeben, welche im polytechn. Journal Bd. CLXXXVIII S. 9 mitgetheilt wurde.

aber die Elektromotoren so anordnet, daß sie an ihrem unteren Theile (am Punkt a, Fig. 19) in Berührung gebracht werden können, so hört man dann sogleich ein charakteristisches Geräusch, ähnlich dem Zischen beim Eingießen von Schwefelsäure in Wasser. Dieses Geräusch dauert 3 bis 5 Minuten an, indem es allmählich schwächer wird, und hört dann auf; man kann es nach Belieben wieder hervorbringen, indem man die beiden Platten kurze Zeit von einander entfernt und dann wieder einander nähert; der Versuch gelingt besser mit einem neuen Element, welches im Maximum stromerzeugend wirkt; ist das Element etwas abgenutzt, so ist das Geräusch viel schwächer.

Ein eigenthümlicher Umstand, welcher annehmen läßt, daß dieser Effect wirklich durch die Elektricität verursacht wird, ist der, daß das Geräusch sich vermindert und meistens aufhört, wenn die Kette geschlossen wird; um das Geräusch zu erhalten, muß die Kette geöffnet, d. h. die Leiter c und d (Fig. 19) dürfen nicht durch einen Metalldraht verbunden seyn.

Uebrigens entsteht keine stürmische Gasentbindung, und beim Auflegen des Fingers auf den Rand des Glasgefäßes hört dieser Effect nicht auf, woraus man schließen kann, daß er nicht in der Flüssigkeit erzeugt wird und daß er nicht den Schwingungen des Glases zuzuschreiben ist; es ist viel wahrscheinlicher, daß er von einer molecularen Modification der Elektromotoren herrührt, oder von einer Modification welche in den den Elektromotoren anhaftenden Gasblasen eintritt.

3. Schwingungen, an einer Glocke aus Gußeisen durch die directe Einwirkung eines Elektromagneten erzeugt.

Befestigt man einen Elektromagnet in 1 bis 2 Millimeter Entfernung von einer gußeisernen Glocke, welche ebenfalls unbeweglich gemacht ist (Fig. 20), so wird jedesmal, wenn ein elektrischer Strom in der Drahtspirale circulirt, die elektromagnetische Wirkung sich an der Glocke fühlbar machen, indem der Elektromagnet das Bestreben hat dieselbe anzuziehen, ohne daß zwischen ihm und der Glocke eine Berührung stattfindet, da beide in der angegebenen Entfernung von einander befestigt sind. Wenn man nun den Strom unterbricht, so wird die Anziehung rasch aufgehoben und die Glocke läßt einen Ton erschallen, dessen Stärke mit der Intensität des elektrischen Stromes und der Anzahl der Drahtumwindungen des Elektromagneten in Verhältniß steht; er wird auch stärker seyn, wenn die Unterbrechung mittelst eines Apparates geschah, welcher dieselbe in kürzerer Zeit und vollständiger zu bewerkstelligen gestattet.

Man könnte nach diesem Princip Glocken durch den directen Einfluß des Stromes in Schwingung versetzen, d. h. ohne Hülfsmechanismus, welcher den auf die Glocke schlagenden Hammer in Thätigkeit setzt.

J. Wsly.

LXXVIII.

Fr. W. Hohbach's Ofen zur Zimmerheizung mit Steinkohlen.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

In diesem Bande des polytechn. Journals S. 20 (erstes Juliheft) wurde Fr. Wilhelm Hohbach's Patent Ofen mit Circulation, Ventilation und Desinficirungsapparat hinsichtlich der Principien besprochen, auf welchen die Construction desselben beruht, auch eine Beschreibung desselben nach beigegebener Skizze mitgetheilt. Wir liefern hiermit nachträglich eine genaue Zeichnung von diesem Ofensystem,[104] welches sich bezüglich der Brennstoffökonomie und in sanitätischer Hinsicht bewährt hat.

Beschreibung der Zeichnung Fig. 1—5. — Der Zimmerofen besteht aus dem eigentlichen Ofen oder Feuerraum A von Gußeisen oder feuerfester Kapselmasse, einem Aufsatze B von solidem Eisen- oder Stahlblech, und einem Mantel C von Blech, Gußeisen oder Thon.

Der gußeiserne, eigentliche Ofen oder Feuerraum A hat folgende Bestandtheile:

1) eine Gußplatte a, auf welcher der Ofen ruht;
2) ein Gußstück b von 9″ Höhe und quadratischem Querschnitt mit dem Aschenbehälter c, an welchem Luftzüge d zur Regulirung des Feuers angebracht sind. — Deßgleichen befinden sich rechteckige Oeffnungen e an den beiden Seiten- und Rücktheilen des Gußstückes b, welche durch Klappen f geschlossen werden können;
3) ein Gußstück b_1 von 9″ Höhe und achteckigem Querschnitt, das sogenannte Roststück, in welchem der Rost g sich befindet. — Zwischen Gußstück b_1 und b_2 befindet sich ein Verbindungsstück h, das auf das Viereck passend, oben in das Achteck übergeht;
4) ein Gußstück b_3 von 9″ Höhe und achteckigem Querschnitt, das sogenannte Mittelstück, welches, im Falle man eine kleinere Sorte

---

[104] Patentirt in Bayern am 25. Mai 1865.

Oefen wünscht, weggelassen werden kann. Zwischen Gußstück b_1 und b_2 befindet sich ein Verbindungsstück h_1;

5) ein Gußstück b_3 von 9" Höhe und achteckigem Querschnitt. Dieses enthält die Füllthür i, welche letztere wieder mit einem Regulator l versehen ist. — Zwischen Gußstück b_2 und b_3 befindet sich ein Verbindungsstück h_2.

Im Aufsatze B von Blech und gleichfalls achteckigem Querschnitte, der den Wärmebehälter bildet, befinden sich:

6) ein Verbindungsstück h_3, zwischen Gußstück b_3 und Aufsatz B;
7) eine starke gußeiserne Platte k, die sogenannte Abschlußplatte, an welcher die Flamme anprallt;
8) ein nach oben offenes Blechrohr m, welches hier senkrecht eingesetzt ist, das seine Fortsetzung nach unten durch das außerhalb Aufsatz B und Mantel C befindliche Rohr m_1 erhält;
9) auf $^2/_3$ der Höhe des Aufsatzes B befinden sich an der Außenseite des Blechrohres m flügelartig zwei starke Blech- oder Gußstreifen, welche die sogenannten Zungen n bilden.

Hierdurch wird der Aufsatz B vertical halbirt, wodurch die auf der Vorderseite des Ofens aufsteigende Flamme rückwärts in umgekehrter Richtung dem Abzugs- oder Ofenrohr o zugeführt wird;

10) ein Abzugs- oder Ofenrohr o;
11) eine Abschlußkapsel p, die zum Zwecke der Reinigung abgenommen werden kann.

Der Mantel C, welcher auf 3" hohen Füßen ruht, besteht aus 3 Theilen, r_1, r_2, r_3, von welchen die beiden oberen Theile r_1 und r_2 einen fortlaufenden Cylinder bilden, während der untere Theil r_3 als Basis oder Sockel desselben einen quadratischen Querschnitt hat. Bei Benutzung des Ofens werden die Kohlen durch die Füllthür i in dem Füllraum s bis zu dem Roste g eingeschüttet. Der Rost g ist um eine Achse t beweglich, d. h. ein sogenannter Klapprost. — Soll nach erfolgter Verbrennung die Asche in den Aschenkasten c entleert werden, so geschieht dieses durch einfaches Ziehen an dem Federknopfe u, wodurch Rost g zum Fallen gebracht, und die Entleerung der Asche in den Aschenkasten c hierdurch bewerkstelligt wird. Nach erfolgter Entleerung wird der Rost g mittelst der Kurbel v gehoben, wobei obige Feder u unter dem Rost g wieder einklappt und so denselben in horizontaler Lage festhält.

Zwischen dem Ofen A und dem Mantel C befindet sich ungefähr in gleicher Höhe mit dem Roste ein Kranz f, welcher den Zwischenraum zwischen Ofen und Mantel abschließt. Der Kranz f ist mit vielen run-

den oder siebartigen Oeffnungen versehen, durch welche die vom Boden her aufgesaugte Luft durch den Zwischenraum zwischen Ofen A und Mantel C streicht, wenn die oben schon erwähnten Klappen f die Seitenöffnungen e verschlossen halten. Im Gegentheile aber, wenn die Klappen f gezogen sind, werden durch sie die Oeffnungen des Kranzes f geschlossen, und die Seitenöffnungen e geöffnet, wodurch die Luft unter dem Roste g in die Flamme geführt wird. Durch die Klappen f kann somit der Luftzutritt unter dem Roste derart regulirt werden, um jede erwünschte oder erforderliche, rasche oder langsame Verbrennung zu erhalten. — Der Klappenmechanismus zum Oeffnen und Schließen der Klappen f besteht in einem achteckigen eisernen Zaum w, welcher um das Gußstück b_2 lose gelegt ist, und durch zwei, außerhalb des Mantels C befindliche Knöpfe x vertical aufwärts bewegt werden kann, wodurch ein Oeffnen der Klappen f, welche mittelst Ketten y in dem Zaum w eingehängt sind, erreicht wird. Sind die Klappen vollständig aufgezogen oder geöffnet, so klappen an der Innenseite des Mantels C angebrachte Federn unter dem Zaum w und halten ihn in dieser Stellung fest. Sollen die Klappen f geschlossen werden, so drückt man an den Federknopf z; alsdann fällt der Zaum w und mithin schließen die Klappen, indem sie durch ihr Eigengewicht fallen, die Luftöffnungen e. Das im Aufsatze B befindliche Rohr m, welches sich nach unten außerhalb des Mantels C als Rohr m_1 fortsetzt, bis auf einen Abstand von ungefähr 3" vom Boden und hier gleichfalls offen ist, zweigt sich ungefähr 1' vom Boden ein weiteres Rohr m_2 ab, welches unter dem Boden durch in's Freie führt. — Das Rohr m_1 hat in der Nähe des Bodens eine Drosselklappe α und Rohr m_2 in der Nähe der Abzweigung eine solche β. Diese beiden Drosselklappen α und β sind durch Hebel derart verbunden, daß, wenn eine derselben geöffnet ist, die andere alsdann abschließt und umgekehrt; was ganz leicht durch eine Viertelsdrehung an einer auf der Achse der Drosselklappe β aufgesteckten Kurbel erreicht wird.

Ist diese Drosselklappe α geöffnet und β geschlossen, so circulirt die Zimmerluft vom Boden weg durch Rohr m_1 und m nach oben; ist die Drosselklappe β geöffnet und α geschlossen, so tritt frische Luft durch m im Aufsatz B von außen in den Heizraum ein. Sind während dieser letzten Manipulation die Seitenklappen e geöffnet und ist der Raum zwischen Mantel und Ofen vermittelst Klappen f abgeschlossen, so wird die vom Boden angezogene Zimmerluft durch die Klappen e unter dem Rost g in die Flamme geführt und dort verzehrt. — Es wird demnach bei dieser doppelten Procedur „Zimmerluft verzehrt," während von außen herein frische Luft (durch Rohr m bis zu circa 62° R. erwärmt) in

den Heizraum bringt, also dieser desinficirt, ohne daß man genöthigt ist, Fenster oder Thüren zu öffnen und sich hierdurch Verkältungen durch Zugluft u. s. w. auszusetzen.

LXXIX.

Kohlenstaub als Brennmaterial; Crampton's Patent.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Wer die Art und Weise der Verbrennung, welche bei unseren Dampfkesseln ꝛc. stattfindet, studirt hat, ist sicherlich von den großen Nachtheilen überzeugt, welche die heutigen Systeme mit sich bringen. Hauptsächlich sind mit denselben große Brennmaterial-Verluste verbunden, verursacht theilweise durch Ausstrahlung, zum größeren Theil aber durch die unvollkommene Verbrennung selbst, wodurch eine große Wärmemenge nutzlos durch den Kamin weggeführt wird. Der letztere Verlust entsteht hauptsächlich dadurch, daß in der Regel viel mehr Luft zugeführt werden muß als für die Verbrennung im chemischen Sinne nöthig ist. Um diese Verluste zu vermeiden, wurden verschiedene mehr oder minder praktische Constructionen ersonnen. Am bekanntesten ist die Siemens'sche geworden, welche sich auch in der Praxis ausgezeichnet bewährt hat. Die ersten Anlagekosten sind jedoch ein großer Nachtheil der Oefen von Siemens und ein Hinderniß ihrer allgemeinen Einführung.

Unter diesen Umständen war man längst bemüht, eine Construction zu finden, welche mit den Vortheilen der Siemens'schen Oefen größere Billigkeit vereinigt. Dieses scheint nun Th. R. Crampton in London gelungen zu seyn, und zwar dadurch, daß er wie Whelpley und Storer in Boston [105] Kohle in Gestalt von Pulver verbrennt. Die Vortheile, welche Crampton mit dieser Art der Verbrennung erzielt hat, sind so beträchtlich, daß dieses System eine bedeutende Zukunft haben dürfte. Eine große Schwierigkeit, auf welche Alle stießen, die in dieser Richtung experimentirten, bestand darin, daß sich die Abzugsröhren bald voll Kohlenstaub setzten, der eben noch nicht verbrannt war; dadurch entstanden nicht nur Verstopfungen, sondern auch Brennmaterialverluste. Beides mußte vermieden werden und dieses ist der Zweck der Crampton'schen Construction.

Die Principien, auf welchen die Construction von Crampton beruht, sind folgende:

Wenn zwei Ströme, einer aus Kohlengas, der andere aus Luft

[105] Polytechn. Journal Bd. CLXXXV S. 285 und Bd. CXC S. 390.

bestehend, in eine Kammer mit einander eingeführt und entzündet werden, so entsteht eine lange Flamme, und zwar wird dieselbe um so länger, je größer der Druck ist, mit welchem Kohlengas und Luft eingeblasen werden. Wird ein Gemisch von Gas und Luft eingeführt und dann angezündet, so entsteht ebenfalls eine Flamme, welche nur nicht so lang ist wie im ersten Fall. Die Entstehung dieser langen Flamme beweist nun, daß die Verbrennung der Gase nicht plötzlich vor sich geht, sondern daß dieselbe Zeit erfordert, wenn sie vollkommen seyn soll; daß ferner für eine vollständige Verbrennung eine gewisse Zeit verstreichen muß, ehe die gemischten Gase mit Körpern in Berührung gebracht werden, welche ihre Temperatur unter die für die chemische Verbindung erforderliche herabbringen würden. Wird Brennmaterial in solidem Zustand zugeführt, so ist die Zeit, welche die vollkommene Verbrennung erfordert, größer als wenn dasselbe gasförmig zugeführt wird; je größer die Brennmaterialstücke sind, desto mehr Zeit wird zur vollkommenen Verbrennung nöthig. Diese Thatsache, daß die Verbrennung, wenn sie vollkommen seyn soll, Zeit erfordert, bildet die Basis von Crampton's System, gepulverte Kohle zu verbrennen. Anstatt den Kohlenstaub in eine Kammer zu werfen, von welcher aus die Hitze nützlich verwendet werden soll, wird derselbe mit der nöthigen Menge Luft vorher gemischt und dann eingeblasen. Die Kammer ist lang genug und mit so vielen Prallsieben von Ziegeln oder Abtheilungen versehen, daß die Verbrennung vollständig stattgefunden hat, bevor die heißen Gase den Ort erreichen, an welchem sie nutzbar gemacht werden sollen. Zu diesem Zweck kann die Verbrennungskammer auch zickzackförmig gebaut werden. In jedem Falle sind an der Seite Oeffnungen angebracht, durch welche die Schlacken aus der Verbrennungskammer entfernt werden können.

Selbstverständlich, je kleiner die zugeführten Partikel sind, eine desto größere Oberfläche sie also im Verhältniß zu ihrem Gewicht haben, desto weniger Zeit wird man zur vollkommenen Verbrennung gebrauchen; mit anderen Worten: je feiner die Partikelchen sind, desto mehr nähern sie sich dem gasförmigen Zustand. Es würde daher am gerathensten seyn, die Kohle so fein als möglich zu pulvern, wenn nicht andere beachtenswerthe Umstände dagegen sprechen würden, und diese liegen im Kostenpunkt. In dieser Beziehung hat Crampton gefunden, daß das Pulverisiren der Kohle nicht mehr wie einen Shilling (36 Kreuzer) per Tonne (20 Centner) kosten darf, wenn es rentabel seyn soll. Je feiner man indeß für einen Shilling die Kohle bringt, desto besser ist es natürlich. Vielleicht sind in dieser Beziehung die Maschinen von Whelpley und Storer den Crampton'schen vorzuziehen. Crampton wendet

zum Mahlen der Kohle gewöhnliche Mühlsteine an, zwischen welche ein Luftstrom geleitet wird, der immer die feine Kohle wegnimmt, die Steine kühl erhält und das „Schmieren" verhindert. Die Kohle wird, bevor sie auf die Steine kommt, grob mittelst Walzen zerkleinert. Die Art, in welcher der Kohlenstaub der Verbrennungskammer zugeführt wird, ist nach den Umständen verschieden und weiter unten näher beschrieben.

Die Vortheile, welche Crampton's Verbrennungsmethode gewährt, dürften folgende seyn:

In erster Linie muß bemerkt werden, daß man außer gutem Kohlenklein, auch schlechtes Brennmaterial günstig verwerthen kann. Nehmen wir z. B. Kohle, welche viel Schwefel enthält; um dieselbe für metallurgische Zwecke geeignet zu machen, muß sie gepulvert, gewaschen und dann zu Steinen geformt werden. Diese letztere Operation, gerade nicht die einfachste, fällt bei Crampton's Verfahren weg. In den Fällen wo die Kohle bloß erdige Bestandtheile enthält, welche nicht nachtheilig sind, braucht man dieselbe nur zu pulverisiren; die erdigen Theile fallen bei der Verbrennung als Schlacken nieder, ohne wie im anderen Fall, die Verbrennung zu stören. Ferner wird an Arbeit gespart; die Zuführung der Kohle zur Verbrennungskammer wird einfach durch Oeffnen oder Schließen eines Ventiles regulirt; dabei wird die Luft nur in solcher Menge zugeführt, als dieß für den Verbrennungsproceß in chemischer Beziehung nöthig ist. Als ein Resultat der Genauigkeit, mit welcher man die Luft einführen kann, mag das angesehen werden, daß die Verbrennung vollständig ohne Rauch vor sich gehen kann. Läßt man die abgehende Luft durch Siemens'sche Regeneratoren gehen, so kann man derselben alle Wärme entziehen und letztere wieder zum Heizen der einzublasenden Luft benutzen. Bei Schweißöfen kann im Ofen selbst eine gewisse Pressung hergestellt werden, was von unzweifelhaftem Vortheil ist, da diese Pressung das Einströmen kalter Luft durch Ritzen oder beim Oeffnen der Thür verhindert. Alles zusammengenommen, glauben wir, daß Crampton's System der Verbrennung der Beachtung der Industriellen jedenfalls empfohlen werden kann.[106] Wir geben daher im Nachstehenden eine Beschreibung desselben nach der bei dem englischen Patentamt deponirten Specification.[107]

---

[106] Im Engineering vom 11. Juni 1869 verspricht der Herausgeber in einer künftigen Nummer Details der Versuche mitzutheilen, welche bereits in praktischem Maaßstabe mit Crampton's System gemacht worden sind. Wir werden alsdann auf dieses industrielle Heizsystem zurückkommen. A. d. Red.

[107] Specification of Thomas Russell Crampton (of Great George street, Westminster): „Improvements in grinding, preparing and burning coal;" Letters Patent dated the 13. August 1868, No. 2539.

In Fig. 6 Tab. V ist dargestellt, wie die Kohle zerkleinert wird. Zuerst wird dieselbe zwischen die Walzen a gebracht, welche sie bis auf einen gewissen Grad zerkleinern (nicht überall ist dieses nöthig); alsdann gelangt sie in das Mühlsteinauge a^1. Während dieses Vorganges sind die Ventile 1 und 2 geschlossen. Der Exhaustor b zieht nun durch die Röhre c von dem Mühlsteinauge a^1 Luft zwischen die Steine und in das Mühlsteingehäuse d; die leichten Kohlentheilchen gehen durch den Exhaustor durch und werden in den Behälter e geliefert, in welchem sie sich ablagern. Die Wände dieses Behälters sind aus starker Leinwand oder sonst einem Stoff, welcher die Luft durchläßt, die Kohlentheilchen aber zurückhält. Die größere gemahlene Kohlenmasse fällt durch eine Röhre und wird in Säcken oder auf andere Weise aufgefangen.

Wendet man einen Exhaustor und einen Ventilator zu gleicher Zeit an, so treibt letzterer die Luft durch das Mühlsteinauge auf dieselbe Weise, wie dieß bei Getreidemühlen geschieht. Wird ein Exhaustor allein angewendet, so kann derselbe den Kohlenstaub zugleich in den Ofen bringen, wo er verbrannt werden soll. Alsdann sind die Ventile 2, 3 und 4 Fig. 6 geschlossen und die Wirkung ist folgende: Die Einströmungsöffnung des Exhaustors g ist durch eine Röhre mit dem Mühlsteingehäuse d verbunden; alles gemahlene Gut passirt alsdann den Exhauster g, welcher es durch ein Rohr direct nach dem Ort der Verbrennung treibt. Zeigt sich Mangel an Luft, so kann man dem durch Oeffnungen in dem Mühlsteingehäuse bei d' oder an der Einlaßöffnung des Exhaustors bei h abhelfen. Ist die Feuerung derart, daß dieselbe schon an und für sich einen hinreichenden Zug hat, so verbindet man die Röhre h' direct mit der Verbrennungskammer.

In Fig. 7 und 8 ist a ein Trichter, in welchem sich eine Rührvorrichtung befi nden. In diesen Trichter wird der Kohlenstaub gebracht. b, b sind Regulirschieber, welche sich zwischen dem Trichter und dem Cylinder d befinden. Der letztere ist mit Stiften e versehen. Die Kohle fällt alsdann durch die Oeffnung zwischen den beiden Schiebern auf diese Stifte, resp. zwischen dieselben. Der Cylinder d dreht sich und bringt so die Kohle nach einer Bürste oder sonstigen Abstreifvorrichtung. Dadurch wird die Kohle von dem Cylinder weggenommen und in gleichmäßiger Strömung nach dem Trichter h gebracht. Letzterer steht mit der Einlaßöffnung des Ventilators bei i in Verbindung; hier wird der Kohlenstaub mit der nöthigen Menge Luft gemischt und durch die Röhre j nach der Verbrennungsstelle getrieben. An dem Ventilator oder Exhaustor können Regulirvorrichtungen angebracht werden, durch welche man die einströmende Luft in der Gewalt hat. Kohle und Luft können daher in

jedem Verhältniß gemischt werden. Kohlenmeßapparat und Gebläse sind hier in einer Construction vereinigt, und zwar ist dieselbe für Handbetrieb gezeichnet. Durch die Riemenscheibe k kann die Maschine auch vermittelst Elementarkraft getrieben werden. Die Speisewalze d wird durch eine Schraube und ein Wurmrad getrieben, wie man bei l sieht. Der Rührer wird von der Cylinderwelle aus durch einen Riemen in Bewegung gesetzt.

Mahl- und Speiseapparat mit Exhaustor oder Ventilator können auch in einer Construction vereinigt seyn, wie dieß in Fig. 6 dargestellt ist. Das Ventil 4 ist alsdann geschlossen und der Exhaustor b wird nicht gebraucht. Die Kohlenstücke werden vermittelst eines Schüttelapparates und der Röhre n in den Trichter o geliefert, wo dieselben durch die Walzen a vorgebrochen werden. Diese Walzen können auch als Meßapparat dienen. Die Kohlen fallen dann in das Mühlsteinauge a' und gelangen auf die Mühlsteine p, p; der Exhaustor g zieht aus dem Mühlsteingehäuse d durch die Röhre h (die Ventile 1 in der Röhre h' und 4 in der Röhre c sind geschlossen) Luft, und nimmt einen Theil des gemahlenen Kohlenstaubes mit sich; derselbe geht durch die Einströmungsröhre h' nach dem Gebläse, wo er mit anderer Luft, welche von der entgegengesetzten Seite, von h aus eintritt, zusammentrifft. Kohle und Luft werden gemischt und durch eine Röhre nach der Verbrennungskammer geführt. (In manchen Fällen wird durch den Exhaustor nur eine geringere Quantität Kohlenstaub von den Mühlsteinen gezogen; die größere Masse fällt alsdann durch die Röhre l (Fig. 6) bei offenem Ventil 2 in einen Trichter h und geht von da in die Einströmungsöffnung des Exhaustors bei u.)

Die Maschine wird vermittelst Riemen von der Welle v (Fig. 6) aus getrieben.

Sollen mehrere Oefen zu gleicher Zeit gespeist werden, so bringt man an dem Hauptrohr, durch welches der Kohlenstaub passirt, geeignete Verzweigungen an, die nach den einzelnen Oefen führen und mit Ventilen zum Reguliren versehen sind.

Die verschiedene Art und Weise der Kohlenzuführung ist durch Fig. 9, 10, 11, 12 und 13 dargestellt.

Bei Fig. 9 geht die gekrümmte Röhre A in die Hauptröhre B. Von C aus wird der Kohlenstaub in die gekrümmte Röhre geliefert. Der Luftstrom in P nimmt Kohle und Luft, welche durch A eintritt, mit, vermischt dieselben und bringt sie in die Verbrennungskammer.

Fig. 10 ist eine andere Anordnung der Kohlenzuführung. Die conische Röhre A mündet in die Hauptröhre B. Durch erstere geht ein starker Luftstrom und nimmt so die von D und E gelieferte Kohle und

Luft mit. Diese Vorrichtung kann dicht vor der Verbrennungskammer angebracht werden.

In Fig. 11 ist dargestellt, wie der Kohlenstaub durch gepreßte Luft in die Hauptröhre befördert wird. Hier geht ein Luftstrom von höherem Druck durch das Rohr B, welches in das Hauptrohr A mündet. Der Zuführungsapparat C bringt die Kohle in die conische Röhre D, von wo aus sie der Luftstrom in B nach A treibt und weiter transportirt. Wird hochgespannte Luft angewendet, so kann der Zuführungsapparat durch eine kleine Luftmaschine E getrieben werden. Dieselbe wird alsdann von B aus gespeist und der Zutritt der Luft durch ein Ventil F regulirt. Dieses System bietet große Vortheile überall da, wo die einzelnen Oefen weit aus einander liegen.

In Fig. 12 ist A der Ofen, B die Luftzuführungsröhre, C der Kohlenzuführungsapparat. B wirkt hier wie ein Injector. Statt Luft kann auch mit Luft gemischter Dampf injicirt werden. Diese letztere Anordnung (Fig. 12) wird meistens verwendet.

Fig. 13 stellt eine Anordnung dar, in welcher der Zug des Kamines hinreicht, um die Kohle in den Ofen zu transportiren.

C ist die Verbrennungskammer; D repräsentirt eine Menge kleiner Löcher, durch welche die von A und B aus kommende Kohle passiren muß. Durch einen Schieber vor den Oeffnungen D kann der Zutritt von Luft und Kohle regulirt werden. Anstatt nur kalter Luft kann auch heiße angewendet werden. Dieß geschieht dann in einer besonderen Röhre, d. h. Kohle und kalte Luft passiren in einer Röhre und die heiße Luft in einer anderen; unmittelbar vor dem Eintritt in die Verbrennungskammer läßt man die Röhre für die heiße Luft in die Hauptröhre münden.

Beschreibung der Verbrennungskammern, Fig. 14 bis 17. — In Fig. 14 ist a die Verbrennungskammer, welche zwei oder mehrere Abtheilungen hat. Die Anzahl derselben richtet sich nach der Menge Kohlenstaub, welche verbrannt werden soll, so daß alle Kohlentheilchen verbrannt sind, bevor sie die letzte Abtheilung verlassen. c ist die Röhre, durch welche der Kohlenstaub eingeführt wird. Durch die Löcher d werden die Schlacken entfernt; g ist eine Thür, durch welche Brennmaterial eingebracht wird, um den Ofen anzuheizen, bevor man beginnt. Die Wirkung des Ofens ist alsdann folgende: Nachdem die Verbrennungskammer angeheizt ist, wird Luft und Kohle zugeführt. Dieselben gehen auf den Boden der Kammer, entzünden sich daselbst, gehen über die Feuerbrücke e in die zweite Abtheilung, unter derem Ge-

wölbe f durch in die dritte Abtheilung, und von da in die Kammer h wo die Hitze verbraucht wird.

Fig. 17 zeigt eine Abänderung dieser Anordnung.

In Fig. 15 geht die Mischung in die Kammer a, schlägt an den Boden an und geht durch das aus Ziegelsteinen gefertigte Sieb b, wo alle Kohle verzehrt wird, in die Kammer h, in welcher die Hitze ausgenutzt wird. Die Mischung von Kohle und Luft kann auch in verschieden starken und dünnen Strömen in die Verbrennungskammer treten.

Fig. 16 zeigt eine Anordnung, in welcher die Ziegelsteinsiebe b in etwas anderer Weise angebracht sind wie in Fig. 15.

P. B.

LXXX.

Ueber einen verbesserten Kupolofen; von Rich. Gerhardi.

Vorgetragen im Ingenieurvereine an der Lenne. — Aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1869, Bd. XIII S. 273.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Meine Mittheilungen über Kupolofenbetrieb beziehen sich wesentlich auf Betriebsresultate einer besonderen Art von Schmelzöfen, welche sich in meiner eigenen Gießerei auf das Vorzüglichste bewährt hat und meines Wissens zuerst im Jahre 1863 in der Borsig'schen Gießerei zu Berlin durch einen Engländer eingeführt wurde. Nach Aussage des betreffenden Gießmeisters lieferte der Ofen nach ganz geringfügigen Abänderungen sehr zufriedenstellende Resultate. In Berlin fanden dieselben deßhalb schnell Nachahmung und finden sich fast in allen größeren Maschinenfabriken dort vor. Der Werth dieser Oefen steht in directem Verhältnisse zum Kohkspreise, welcher natürlich wesentlich durch die Lage der Gießerei bedingt ist. Es ist dabei noch zu berücksichtigen, daß die Anlagekosten des in Folgendem zu erläuternden Ofens bedeutend höher sind, als die der gewöhnlichen Kupolöfen mit geradem ausgestampftem Schacht.

Die gewöhnlichen Kupolöfen bestehen bekanntlich aus einem geraden Schacht von 28 bis 60 Zoll (732 bis 1570 Millim.) lichter Weite, welche sich nach oben um einige Zoll verengt, und 6 bis 10 Fuß (1,88 bis 3,14 Meter) Höhe. An jeder Seite befinden sich drei bis vier übereinanderliegende Blaslöcher, welche vom untersten an nach Maaßgabe des gewünschten Eisenquantums, bis zum obersten benutzt werden. Die

Einrichtung dieser Oefen kann also nicht einfacher gedacht werden. Die Weite des Ofens ist durch den Fassungsraum bedingt, und da die Höhe des letzteren eine begrenzte ist, weil das in demselben befindliche Eisen über eine gewisse Höhe hinaus leicht matt wird, so ist man in die unangenehme Lage versetzt, den Durchmesser zu vergrößern. Es ist nun bekannt, welche bedeutende Menge Kohks zum ersten Füllen eines großen Kupolofens gehört, bevor die erste Gicht Eisen aufgegeben werden kann. Es ist deßhalb nicht wohl erklärlich, weßhalb man dem Fassungsraume des Ofens zu Gefallen den über demselben befindlichen Raum fast von derselben Weite machte, während es auf der anderen Seite doch sehr nahe liegt, daß namentlich in der Düsenzone die Intensität der Hitze mit dem abnehmenden Querschnitte wächst. In dieser Hinsicht habe ich einen Versuch mit einem gewöhnlichen Ofen gemacht, welcher unten 28 Zoll (732 Millim.) lichte Weite hatte, indem ich oberhalb der beiden höchsten Düsen den Schacht allmählich auf 15 Zoll (390 Millim.) Durchmesser zusammenzog und nach oben denselben wieder auf 26 Zoll (680 Millim.) erweiterte. Es stellte sich gleich heraus, daß der Schmelzproceß rascher und intensiver vor sich ging, als bei einem ganz geraden Schachte; jedoch fand sich nach einigen Güssen, daß das Schachtfutter, welches aus gestampfter Schamottmasse bestand, in keiner Weise in der gewünschten Form zu erhalten war. Wäre dasselbe von feuerfesten Steinen gefertigt gewesen, so würde es wohl widerstandsfähiger gewesen seyn. Meiner Ansicht nach lag aber auch ein Constructionsfehler vor und zwar darin, daß sich die größte Wärmeintensität *unterhalb* des engsten Querschnittes entwickelte und also auf eine Erweiterung des Ofens an dieser Stelle um so mehr hinarbeitete.

Es ist bekannt, daß, je höher die Blasrohre aufgesteckt werden müssen, das Niedergehen der Eisengichten sich immer mehr verlangsamt, da der vom Eisen zu durchlaufende Weg des Vorwärmens immer kleiner wird.

Wie aus Fig. 24—31 ersichtlich ist, welche den Kupolofen in zwei verticalen und sechs horizontalen Durchschnitten darstellen, hat derselbe im Gegensatze zu den gewöhnlichen vier scharf abgegrenzte Querschnittsformen und zwar:

1) den Fassungsraum,
2) den Düsenschacht,
3) den Kohlensack,
4) den Wärmschacht.

Das Schachtfutter wird aus besten feuerfesten Steinen gefertigt, und kommt man bei richtiger Eintheilung mit zehn Formen aus. Ein

dichtgefugtes und sauberes Mauerwerk ist erforderlich, da sich sonst das Eisen leicht in die Fugen drängt, und dann beim Reinigen des Ofens das Schachtfutter sehr leidet. Wenn letzteres aus gestampfter Schamottmasse besteht, wie dieß bei geraden Schachtöfen gewöhnlich der Fall, so hält es nur kurze Zeit die ursprünglichen Formen ein. Ich bemerke hierbei, daß von der möglichsten Erhaltung der Querschnittsformen, namentlich im Düsenschacht und Kohlensack, wesentlich der gute Gang des Ofens abhängig ist.

Die Lage der Düsen ist eine unveränderliche, was durch die Construction des Ofens bedingt ist. Zwischen dem Ofenmantel und dem Schachtfutter befindet sich ein großer Windleitungscanal, welcher in der Mitte durch eine Steinlage getrennt und an zwei sich gegenüber stehenden Seiten durch gußeiserne Schieber unterbrochen ist, welche geöffnet und geschlossen werden können. Bei vielen Ausführungen ist die innere Begrenzung dieses Windcanales durch einen aus verschiedenen Gußsegmenten hergestellten Mantel bewerkstelligt. Ich bemerke, daß diese Ausführung eine sehr kostspielige ist und daß das Schachtfutter sich vollkommen in sich selbst hält, wie ich jetzt bereits seit drei Jahren erfahren habe. In den unteren Raum tritt nun das Windleitungsrohr vom Ventilator mit 8 Zoll (210 Millim.) Durchmesser im Lichten. Der Wind tritt unten durch vier große Düsen von 5 Zoll (130 Millim.) im Quadrat und in dem oberen Windcanale durch acht Düsen von $2^5/_8$ Zoll (68 Millim.) im Quadrat in den Ofen ein. Naturgemäß leidet beim Betriebe hauptsächlich das Schachtfutter des Düsenraumes und des Kohlensackes, und verschlechtert sich der Gang des Ofens mit der Erweiterung desselben; dagegen bleibt das über denselben befindliche Mauerwerk sehr gut erhalten. Deßhalb wird an der Oberkante des Kohlensackes ein gußeiserner Ring an dem Mantel befestigt, auf welchem das obere Mauerwerk ruht, so daß das unter dem Ringe befindliche ausgebrochen und durch neues ersetzt werden kann.

Ueber den Betrieb des ersten Ofens in der Borsig'schen Gießerei kann ich folgende Angaben machen, die mir seiner Zeit durch befreundete Hand zugingen. Mit den besten englischen Kohks und gutem Ventilatorgebläse, welches 17 Zoll (445 Millim.) Wassersäule an der Windleitung erzeugte, konnte man, vorausgesetzt daß der Ofen gut erhalten war, auf 50 Pfd. Kohks 1000 Pfd. Eisen aufgeben. Dabei war der Windverbrauch gegen früher ein geringerer. Auf diese Weise wurden pro Stunde durchschnittlich 60 Ctr. Eisen erblasen.

Je nach dem wünschenswerthen Fassungsraume des Ofens wird derselbe von 26 bis 43 Zoll (680 bis 1125 Millim.) genommen, während

die übrigen Dimensionen des Ofens fast dieselben bleiben. Nur bei der geringsten Weite von 26 Zoll (680 Millim.) werden dieselben den Verhältnissen entsprechend modificirt. Für einen Ofen von 43 Zoll Weite sind die Hauptdimensionen z. B. folgende:

Gesammthöhe	16′	$10\frac{5}{8}$″
Höhe des Wärmschachtes	7′	$4\frac{1}{2}$″
Lichte Weite des Wärmschachtes oben	2′	5″
„ „ „ „ unten	2′	7″
Höhe des Kohlensackes	2′	
Lichter Durchmesser des Kohlensackes oben	2′	7″
„ „ „ „ unten	1′	$5\frac{1}{2}$″
Höhe des Düsenschachtes	2′	$4\frac{3}{8}$″
Lichter Durchmesser des Düsenschachtes	1′	$5\frac{1}{2}$″
Höhe des Fassungsraumes	2′	8″

Ich gehe jetzt dazu über, einige Betriebsresultate über einen solchen Ofen von $36\frac{3}{4}$ Zoll (960 Millim.) des Fassungsraumes zu geben, wobei ich vorausschicke, daß die Qualität der Kohks, wie bekannt, von wesentlichem Einflusse ist.

Zum Betriebe des Ofens dient ein Schiele'scher Ventilator von 500 Millim. Flügelraddurchmesser; derselbe macht nominell 3800 bis 4000 Umgänge im Maximum pro Minute, von denen jedoch wohl 3 Proc. für Riemengleiten gekürzt werden können. Bei dieser Geschwindigkeit zeigt das Manometer auf der Windleitung 15 bis 16 Zoll (392 bis 418 Millim.) Wassersäule. Ich bemerke noch, daß die Rohrleitung, so weit dieselbe unter der Erde liegt, aus 10 Zoll (260 Millim.) weiten Asphaltrohren besteht, welche sich bis jetzt sehr gut gehalten haben. Es könnte bei der bedeutenden Schachthöhe des Ofens scheinen, als ob zum ersten Füllen desselben ein bedeutendes Kohksquantum erforderlich sey. Es ergibt sich jedoch aus Folgendem, daß dieß durchaus nicht der Fall ist, da der Ofen bei richtiger Inbetriebstellung lange nicht bis an die Gichtmündung gefüllt zu seyn braucht. Der Ofen wird nach und nach mit 600 Pfd. Kohks gefüllt, welche man während vier bis fünf Stunden ordentlich durchbrennen läßt. Diese Füllung reicht nicht ganz bis zur Oberkante des Kohlensackes, genügt jedoch zur Ingangsetzung des Ofens vollkommen. Es werden alsdann 500 Pfd. Eisen aufgegeben und darauf 50 Pfd. Kohks, und wird dieß so lange fortgesetzt, bis der Ofen ganz gefüllt ist. Derselbe enthält dann, je nach der Sperrigkeit der Eisenstücke, 2500 bis 3000 Pfd. Eisen. Man läßt denselben nun anderthalb bis zwei Stunden stehen; während dieser Zeit erwärmen sich die unteren Gichten bereits zur Rothglühhitze. Alsdann wird der Ventilator in

Betrieb gesetzt, wobei jedoch die obenliegenden acht Düsen von $2^5/_8$ Zoll (68 Millim.) geschlossen bleiben, damit das dicht über denselben befindliche Eisen nicht kalt geblasen werde. Es wird nun durch die unteren vier Düsen so lange Wind gegeben, bis man durch die Schaulöcher flüssiges Eisen niedersinken sieht, worauf dann die oberen Düsen ebenfalls geöffnet werden, und der Ofen sich vollständig in Betrieb befindet. Man kann jetzt die Eisengichten bei constant bleibender Kohksmenge vergrößern und zwar bei nicht zu schwer schmelzbarem Eisen auf 750 bis 1000 Pfd., wobei man für gewöhnliche Gußsachen noch ein vollkommen genügend flüssiges Eisen erzielt. Nach den von mir gemachten Erfahrungen ließe sich der Nutzeffect eines solchen Ofens durch ein stärkeres Gebläse noch bedeutend steigern, wie der Vergleich mit den von Borsig mitgetheilten Resultaten auch ergibt. Die mehr oder minder große Schmelzbarkeit des Eisens ist natürlich auch dabei zu berücksichtigen. Während des Betriebes kommt an der Gicht keine Flamme zum Vorschein, so lange der Ofen gehörig gefüllt gehalten wird, was doch ein guter Beweis dafür ist, wie sehr der Ofen die erzeugte Wärme ausnutzt. Die Gichtflamme kommt erst dann zum Vorschein, wenn die letzten Gichten um einige Fuß unter die Aufgebemündung gesunken sind.

Mit dem oben angeführten Gebläse werden pro Stunde 4500 bis 5200 Pfund Eisen im Maximum erblasen. Bei erhöhter Intensität des ersteren läßt sich dieses Quantum natürlich noch um ein Erhebliches steigern.

Das Fassungsvermögen beträgt bei den angegebenen Maaßen 3600 Pfd. Da das Eisen in der Regel sehr grell ist, so kann man ohne besonderes Risico Stücke im Gewichte von 5000 bis 6000 Pfd. gießen, was ich auch thatsächlich ausgeführt habe.

Um den Kohksverbrauch pro 100 Pfd. Eisen mit Berücksichtigung des zum Anfeuern und Füllen erforderlichen Brennmateriales genau ermitteln zu können, will ich einen ganz normalen Guß von 10,000 Pfd. aufgegebenem Eisen annehmen. Aus den vorher mitgetheilten Daten und einer Steigerung der Eisengichten bis zu 750 Pfd. ergibt sich dann, daß im Ganzen zum Umschmelzen des oben angeführten Eisenquantums 1350 Pfd. Kohks erforderlich gewesen sind, was pro 100 Pfd. Eisen einen Aufwand von $13^1/_2$ Pfd. Kohks ergibt. Bei einem schwereren Gusse reducirt sich selbstverständlich der Kohksverbrauch noch mehr, da das Füllungsmaterial sich auf ein größeres Eisenquantum vertheilt.

LXXXI.

Ueber Ponsard's Darstellung von Gußeisen im Flammofen; von C. Schinz.

Es scheint, daß der (im vorhergehenden Heft dieses Journals S. 222 besprochene) für Ponsard und Boyenval patentirte Apparat zur directen Darstellung von Eisen und Stahl aus den Erzen, wie vorauszusehen war, diesem Zwecke nicht entsprochen hat, denn in einem von Ponsard in seinem Namen allein (durch Vermittelung von Dumas) der Académie des sciences in ihrer Sitzung vom 19. Juli d. J. eingereichten Aufsatz [108] wird nun derselbe Apparat als etwas ganz Neues vorgelegt, aber nicht mehr als ein Mittel um Eisen aus den Erzen direct darzustellen, sondern bloß um Gußeisen darzustellen und den Hohofen entbehrlich zu machen.

Dieses Verfahren ist somit nichts Anderes als was die Probirkunst von jeher practicirt hat um den Gehalt der Eisenerze durch eine Schmelzprobe zu bestimmen, mit dem bloßen Unterschiede daß zu letzterem Zwecke dem Erze ein Ueberschuß von Kohlenstoff und Schmelzmitteln zugefügt wird, während Ponsard diese nur im nothwendigen Verhältnisse anwendet um eben Kohlung und Schmelzung zu bewirken.

Unter solchen Umständen ist der Vorgang derselbe wie in der Schmelzzone des Hohofens, wenn die Erze im unreducirten Zustande in dieselbe gelangen; das im Schlackenmaterial aufgelöste Eisenoxydul (in diesem Falle wohl auch Eisenoxyd) wird durch den Contact mit fester Kohle reducirt, gleichzeitig aber auch aus den fremden Körpern Schwefel, Phosphor, Silicium ꝛc., welche die Qualität des Productes so sehr beeinträchtigen.

Diese Ursache der Verschlechterung des Gußeisens, welche im Hohofen durch Anwendung von heißem Wind, unzureichenden Zusatz von Schlackenmaterial ꝛc. nur auf einen Theil des Productes einwirkt, weil immer ein Theil des Erzes in reducirtem Zustande in die Schmelzzone gelangt, muß also im Ponsard'schen Apparate auf die ganze Masse des producirten Gußeisens einwirken, welches daher kaum für Gußwaaren die einiger Festigkeit bedürfen verwendbar seyn wird; soll aber dieses Product zu Eisen raffinirt werden, so wird eine allenfallsige

---

[108] Les Mondes, 1869, t. XX p. 510.

Brennstoff-Ersparniß bei der Darstellung des Rohproductes durch diese Operation sicher mehr als aufgewogen werden.

Ponsard behauptet, daß er mit einer Tonne Kohle in seinem Apparate eine Tonne Gußeisen dargestellt habe, während man bei Anwendung des Hohofens dazu drei Tonnen Kohle brauche; dazu kommen 12 Proc. Kohle zur Reduction des Erzes in den verticalen Reductionsröhren, was per Tonne Gußeisen 286 Kil. ausmacht (das Erz à 42 Proc. angenommen); somit stellen sich auf 1 Kil. Gußeisen 1,286 Kil. Kohle (circa 1,170 Kil. Kohlenstoff) heraus.

Dagegen consumirte der Hohofen in Seraing, welchen Ebelmen beschrieben hat (siehe meine „Documente betreffend den Hohofen," Artikel 25), per 1 Kil. Gußeisen 1,333 Kil. Kohlenstoff bei einer Beschickung von ebenfalls 42 Proc. Eisen, wovon die Hälfte im reducirten Zustande in die Schmelzzone gelangte.

Diese Differenz von 0,263 Kil. Kohlenstoff zu Gunsten des Ponsard'schen Verfahrens, erhöht sich noch um 33 Proc. und wird = 0,509 Kil., weil im Flammofen rohe Steinkohle verwendet wird, während im Hohofen von Seraing der Brennstoff in Kohks besteht.

Darnach gewährt das Ponsard'sche Verfahren eine Brennstoff-Ersparniß von 39 Proc., welche aber höchst wahrscheinlich eine ganz illusorische ist, wenn nachher das Rohproduct affinirt werden soll.

Abgesehen von dieser Ursache der Täuschung, wird aber auch aus anderen Gründen der Ponsard'sche Apparat nicht als ein praktischer erkannt werden können.

In dem erwähnten Hohofen von Seraing wurden stündlich 708 Kil. Gußeisen producirt; heut zu Tage ist man mit einer solchen Production nicht mehr zufrieden, man steigert dieselbe auf 1000 und sogar 2000 Kil. per Stunde, während der Flammofen in 12 Stunden nur 1000 Kil., also per Stunde nur $83\frac{1}{3}$ Kil. liefert, und es wären also 8 Flammöfen nothwendig um den Hohofen in Seraing zu ersetzen und $11\frac{1}{2}$ bis 23 um der jetzt verlangten Production eines Hohofens zu genügen.

Ist irgend eine Wahrscheinlichkeit vorhanden, daß die $6 \times 23 = 138$ Schacht-Tiegel, welche im Gewölbe des Flammofens herunterhängen, länger als 2×24 Stunden aushalten werden ohne theilweise als Schlacken in den Herd abzufließen, und was würden jährlich $150 \times 138 = 20700$ solcher Schacht-Tiegel (wie sie Ponsard anwendet) von 0,2 Met. Durchmesser und 1 Meter Höhe kosten? Müssen diese Kosten die Ersparniß im Brennstoff nicht weit überwiegen?

Welchen Mehraufwand an Arbeitskräften würden 23 Flammöfen zur Beschickung der 138 Schacht-Tiegel ꝛc. erfordern?

Welche Kosten würde das Pochen der Erze, Kohlen und Zuschläge, die in die Schacht-Tiegel aufgegeben werden, veranlassen?

Nur die durch Mangel an Sachkenntniß gesteigerte Eitelkeit eines Erfinders kann sich solcher Täuschung hingeben.

LXXXII.

Ueber das Schwefeleisenkalium und dessen Bildung bei der Fabrication des gelben Blutlaugensalzes; von C. Preiß.

Im Auszug aus dem Journal für praktische Chemie, 1869, Bd. CVII S. 10.

Nach mehreren mißlungenen Versuchen habe ich zur Darstellung des Kaliumeisensulfids (Schwefelkalium-Schwefeleisens) den nächstliegenden Weg eingeschlagen, dasselbe direct durch Zusammenschmelzen seiner Bestandtheile, resp. Schwefel, Eisen und Kalium in Form von Potasche zu bereiten. Durch mannichfache Abänderung der Gewichtsverhältnisse der einzelnen angewendeten Substanzen und der beim Schmelzen angewendeten Temperatur gelangte ich schließlich dazu, ein Präparat zu erzielen, welches constante Zusammensetzung besaß und auch unter dem Mikroskop sich als vollkommen gleichartig erwies.

Behufs der Darstellung dieser Substanz werden 5 Gewichtstheile Schwefel, 5 Th. kohlensaures Kali und 1 Th. Eisen (als durch Wasserstoff reducirtes Eisen oder Eisenfeile) innig gemengt und in einem bedeckten Tiegel einer langsam steigenden Hitze ausgesetzt; nachdem die erste heftige Reaction beendigt ist, wobei ein starkes Aufschäumen stattfindet, weßhalb die Schmelzgefäße nur bis zur Hälfte mit dem Gemische gefüllt seyn dürfen, und die Masse ruhig fließt, verstärkt man das Feuer und erhält durch etwa eine Stunde helle Rothgluth. Von der hinreichend hohen Temperatur ist überhaupt das ganze Gelingen der Operation abhängig; nur wenn hinreichend starkes Feuer gegeben wurde, erhält man ein Präparat, welches frei von einer dem krystallisirten Sulfid beigemengten amorphen Substanz ist. Sodann läßt man langsam erkalten, weicht die halbmetallisch glänzende, oft messinggelb gefärbte Schmelze mit Wasser auf und befreit den unlöslichen Rückstand von den löslichen Theilen vorerst durch Decantiren und schließlich durch Auswaschen auf dem Filter.

Schon beim Decantiren kann man erkennen, ob die Darstellung

gelungen ist oder nicht. Im ersteren Falle klärt sich nämlich die mit dem Rückstande aufgerührte Flüssigkeit sehr rasch binnen einigen Minuten, und bleibt dabei farblos, höchstens gelblich gefärbt von aufgelöstem Kaliumpolysulfid; im anderen Falle beansprucht das vollständige Absetzen Stunden, ja oft Tage und das Waschwasser färbt sich dabei mehr oder weniger grün.

Bei dem nachherigen Pressen zwischen Fließpapier und möglichst raschem Trocknen bei 100° C. oxydirt sich die bei hinreichend hoher Temperatur erzielte Substanz nicht oder nur sehr schwach, wogegen die bei geringer Hitze gebildete sich während dieser Operation braungelb färbt und durch die oxydirende Wirkung der Luft den Glanz verliert.

Dasselbe krystallisirte Product kann durch ähnliche Behandlung eines Gemenges von schwefelsaurem Kali, Eisen, Schwefel und Kohle erhalten werden.

Das so erhaltene Kaliumeisensulfid bildet nadelförmige Kryställchen von bis 5 Millim. Länge und starkem halbmetallischem Glanz, röthlich violett gefärbt mit einem Stich in's Gelbliche, in dieser Richtung überhaupt stark an das krystallisirte übermangansaure Kali erinnernd; unter dem Mikroskop erscheinen die einzelnen Individuen als platte, vierseitige, oft unter einander der Länge nach verwachsene Prismen mit geraden Enden.

Für das specifische Gewicht, dieses mittelst eines Pyknometers ermittelt, ist als Durchschnittszahl mehrerer Bestimmungen 2,563 gefunden worden.

Behufs der quantitativen Analyse wurde das Sulfid in einer mit Glasstöpsel verschließbaren Flasche mit rother, rauchender Salpetersäure behandelt und aus der Lösung der Schwefel als schwefelsaurer Baryt, das Eisen als Hydrat gefällt, das Kalium theils als schwefelsaures Kali, theils nach vorherigem Ueberführen in Kieselfluorkalium durch Titriren mit Natronlauge bestimmt. Das Mittel der Resultate dreier Analysen (von Producten verschiedener Darstellungen) ist folgendes:

		Berechnet.
Schwefel	39,90	40,25
Eisen	35,34	35,22
Kalium	24,16	24,53
	99,40	100,00

Diese Zahlen stimmen am besten mit der empirischen Formel KFe^2S^4 überein; die rationelle Formel scheint KS, Fe^2S^3 zu seyn.

Beim Erhitzen in einer unten zugeschmolzenen Röhre verändert sich das Sulfid nicht; bei Luftzutritt erhitzt verliert es aber den Glanz und

wird roth durch gebildetes Eisenoxyd. An trockener Luft aufbewahrt verändert es sich nicht, wogegen bei Anwesenheit von Feuchtigkeit das schöne Aussehen bald verloren geht.

In Wasser, sowohl kaltem als auch kochendem, ist die Verbindung unlöslich; von verdünnten Säuren wird dieselbe zwar anfangs heftig angegriffen, nach einiger Zeit hört aber die Einwirkung fast vollständig auf. Concentrirte Salzsäure zersetzt sie unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff und Ausscheiden von Schwefel. Beim Kochen mit Lösungen von Alkalien, kohlensauren und Schwefelalkalien, erfolgt keine Veränderung. Beim Digeriren mit einer Lösung von Cyankalium in gelinder Wärme wird dieses in Ferrocyankalium übergeführt (nebenbei bildet sich auch etwas Schwefelcyankalium); nebstdem ist in der Flüssigkeit Schwefelkalium enthalten, während der Niederschlag schließlich bloß aus Schwefeleisen besteht.

Behandelt man das beschriebene Schwefeleisenkalium mit einer kochenden Lösung von schwefligsaurem Natron, so verliert es seine krystallinische Beschaffenheit, wird voluminös, schleimig, und ist in diesem Zustande so leicht oxydirbar, daß bei gewöhnlichem Operiren nach dem Auswaschen und Trocknen eine schon zum größten Theile durch den Sauerstoff der Luft veränderte Substanz resultirt. Dieses neue Umwandlungsproduct hat außerdem die Eigenschaft, in Wasser mit grüner Farbe löslich zu seyn. Das Schwefligsäuresalz wandelt sich bei der erwähnten Operation theilweise in Unterschwefligsäuresalz um. Dieser letzte Proceß kann uns einen Anhaltspunkt bieten zur näheren Erkenntniß der Natur des oben erwähnten amorphen Stoffes, welcher dem krystallisirten Sulfid beigemengt ist, wenn die Temperatur bei der Bereitung nicht hinreichend hoch und lang genug andauernd war; derartige Producte sind nämlich ebenfalls voluminös, setzen sich aus der Flüssigkeit schwer ab, färben kochendes Wasser, manchmal auch schon kaltes, grün und oxydiren sich an der Luft ungemein rasch. Die obige Umwandlung des schwefligsauren Natrons in unterschwefligsaures erfolgt auf Unkosten des Fe^2S^3, welches 1 Aeq. Schwefel abgibt, so daß der Rückstand als eine Verbindung von Einfach-Schwefelkalium mit Einfach-Schwefeleisen angesehen werden kann.

Im Allgemeinen bildet sich um so mehr des krystallisirten Sulfids, je höher die Temperatur, um so mehr des amorphen, je niedriger dieselbe bei der Darstellung des Präparates gehalten wurde.

Daß beim Schmelzprocesse behufs der Fabrication von gelbem Blutlaugensalz alle Bedingungen zur Bildung von Kaliumeisensulfiden gegeben sind, ist leicht ersichtlich und deren factische Bildung dabei auch längst außer allen Zweifel gesetzt. Auf eine Erscheinung bei diesem Be-

triebe will ich aber noch speciell aufmerksam machen, weil sie mit den im Vorhergehenden entwickelten Thatsachen zusammenhängt. Die Rohlaugen, sogenannte Blutlaugen, sind je nach dem Schmelzgange lichter oder dunkler, resp. weingelb bis grün gefärbt, mehr oder weniger trübe, abgesehen von der dunkleren Färbung, welche dieselben überhaupt mit dem zunehmenden Alter einnehmen. Die Ursache dieses Wechsels der Farbe und Klarheit der wässerigen Auszüge ist nach dem Gesagten in der wechselnden Bildung von löslichem und unlöslichem Kaliumeisensulfid zu suchen. Sind die Laugen grünlich, dann hat sich neben letzterem auch das erstere gebildet, durch das schwierige Absetzen desselben bleiben sie trübe; die Temperatur im Ofen war während des Schmelzprocesses nicht hinreichend hoch, damit im Zusammenhange auch eine kleinere Ausbeute an Blutlaugensalz, indem uns die Praxis lehrt, daß die Schmelzhitze einen bedeutenden Factor in diesem Fabricationszweige ausmacht. Bei schön weingelben, klaren Laugen hat sich bloß unlösliches Doppelsulfid gebildet, die Ofentemperatur war hinreichend hoch, damit im Zusammenhange eine größere Ausbeute an Salz. Aus eigener Erfahrung kann ich dieses Verhältniß zwischen Laugenfärbung und Ausbeute nur bestätigen, natürlich vorausgesetzt, daß bei den anderen Operationen, als Auslaugen 2c. unter sonst gleichen Umständen gearbeitet wurde.

Beim Zerschlagen der erkalteten aus dem Ofen gezogenen Schmelze hatte ich zeitweilig Gelegenheit, in den Poren derselben mittelst der Loupe kleine Partien einer Substanz zu beobachten, welche vollständig das Ansehen der von mir beschriebenen krystallisirten Verbindung besaß.

Die Bildung des Schwefeleisenkaliums erklärt auch theilweise den Verlust an Kalisalzen, der sich in der Blutlaugensalz-Fabrication ergibt, indem der beim Auslaugen durch Cyankalium unzersetzt gebliebene Theil desselben das Kalium in unlöslicher Form zurückhält und somit in die Auslaugerückstände hinüberzieht; bei längerem Liegen der letzteren an der Luft wird die Verbindung durch Oxydation zersetzt, das Alkali in Form von Schwefelsäuresalz in Freiheit gesetzt und kann als solches mittelst Wasser ausgezogen werden.

Aehnlich den Kaliumsulfiden lassen sich auch krystallisirte Verbindungen der anderen Alkalimetalle, besonders des Natriums und Lithiums darstellen, obschon die Bereitung der unlöslichen Verbindungsform der letzteren größere Schwierigkeiten darbietet, als dieß bei dem betreffenden Kaliumsalz der Fall ist.

Prag, den 20. April 1869.

LXXXIII.

Bestandtheile eines Kesselsteines; von E. Reichardt in Jena.

Bei Besichtigung einer Fabrik an der oberen thüringischen Saale sah ich zufällig einen Kesselstein von dunkelbrauner Farbe, wie stark manganhaltendes Eisenoxyd, von festem Zusammenhalte in körnigen oder drusig-krystallinischen Massen. Wegen der etwas eigenthümlichen äußeren Beschaffenheit ließ ich später die chemische Untersuchung ausführen.

Der Kesselstein enthielt:

Wasser, bei 100° C. entweichend . . .	2,10
Unlöslich in Salzsäure	17,12
Löslich in Salzsäure	80,78
	100,00

Die in Salzsäure löslichen Theile bestanden aus:

schwefelsaurem Kalk	1,80
Eisenoxyd	1,20
Eisenoxydul	0,22
Mangan	0
kohlensaurem Kalk	68,52
kohlensaurer Talkerde	9,60
	81,34

Der geringe Ueberschuß mag auf der Annahme beruhen, daß sämmtliche Kalk- und Talkerde als kohlensaure Verbindungen berechnet wurden, leicht aber ein wenig davon an die später zu erwähnende organische Substanz gebunden seyn konnte.

Zunächst hatte sich die auf die dunkelbraune Färbung gestützte Vermuthung der Gegenwart größerer Mengen von Eisen und Mangan nicht bestätigt; auch der Gypsgehalt beträgt äußerst wenig, namentlich der Erfahrung gegenüber, daß die meisten Kesselsteine aus Gyps zusammengesetzt sind.

Der in Salzsäure unlösliche Rückstand — 17,12 Procent — besaß noch vollständig die den Kesselstein charakterisirende dunkle Farbe, ergab einen Glühverlust von 8,25 Proc. und hinterließ völlig weißen, feinsten Thon und Sand, welcher auch bei wiederholter Behandlung mit Salzsäure nichts an dieselbe abgab. Die verbrennlichen Theile verhielten sich genau wie Fett und Pech, und bei Nachfrage wurde auch angegeben, daß ein Gemisch von beiden jährlich zur Verhütung von Kesselstein zum

Anstrich des Dampfkessels benutzt werde. Der abgesetzte Kesselstein hatte eine Dicke von 2 — 3 Linien.

Renner (s. dieses Journal Bd. CXLVI S. 221) untersuchte eine ähnliche Mischung eines Kesselsteines, wo durch Zufall größere Mengen Oel in den Dampfkessel gelangten und nahm an, daß sich eine Kalk- und Eisenoxydulseife gebildet habe; derselbe fand allerdings nicht weniger als 75,16 Proc. Oel in dem Kesselstein. Hier ist der vorwaltende Theil kohlensaurer Kalk, dagegen wird die Farbe durch das Oel und Pech hervorgerufen.

Die eigentliche Zusammensetzung des hier untersuchten Kesselsteines ist folgende:

Wasser, bei 100° C. entweichend . . .	2,10
weißer Thon und Sand	8,87
Oel und Pech	8,25
schwefelsaurer Kalk	1,80
Eisenoxyd	1,20
Eisenoxydul	0,22
Mangan	0
kohlensaurer Kalk	68,52
kohlensaure Talkerde	9,60
	100,00

LXXXIV.

Chemische Untersuchung von Bouillontafelmasse aus Rußland; von E. Reichardt in Jena.

Durch freundliche Vermittelung wurde mir vor kurzer Zeit eine feste, Leim oder Käse ähnliche Masse von dunkelbrauner Farbe übergeben, welche in großen abgerundeten Stücken in den Handel kommt und mit heißem Wasser nebst etwas Gewürz eine Bouillon gibt, deren Geschmack vortrefflich ist und demnach als Ersatz dafür sehr geeignet erscheint. Diese Bouillontafelmasse soll übrigens nicht allzuhäufig im reinsten Zustande zu erhalten seyn, wird in Warschau mit circa 1 Thlr. pro Pfund bezahlt und soll absichtlich vielfach mit Leim verfälscht werden. Zur Bereitung soll sowohl Fleisch der gewöhnlichen Schlachtthiere benutzt werden, als auch namentlich Wild, welches in weniger bevölkerten Orten nach Belieben zur Verfügung steht.

Die Masse war vollständig geruchlos, sehr fest und haltbar, und verrieth äußerlich nicht im mindesten den brauchbaren Zustand als Nahrungsmittel.

Gegenüber dem ungeheuren Verbrauche des Fleischextractes nach Liebig war es von Interesse, die Mischung etwas näher zu kennen, obgleich es sich wohl denken läßt, daß bei der Bereitung keineswegs die Sorgfalt aufgewendet wird, wie in den großen, für diesen Zweck allein eingerichteten Fabriken für Fleischextract. Im Geschmack verglichen, übertraf, zu Bouillon bereitet, das russische Fabricat das amerikanische Fleischextract sehr wesentlich; der angenehme, beliebte Geschmack der Bouillon trat bei der Bouillontafelmasse sofort hervor, während das Fleischextract dieß nicht ergibt. Der Preis zu 1 Thlr. pro Pfund ist gleichfalls ein äußerst billiger.

0,423 Grm. Bouillontafelmasse verloren bei 110° C. getrocknet 0,064 Grm. Wasser = 15,13 Proc.; beim Erhitzen bis zu 180° gingen noch ohne Zersetzung 0,028 Grm. Wasser fort = 6,57 Proc. oder in Summa 21,7 Procent Wasser.

9,45 Grm. lufttrockene Masse gaben an Aether 0,021 Grm. Fett ab = 0,22 Proc.

Der Stickstoff wurde in zwei Bestimmungen zu 10,52 und 10,63 Proc. gefunden, Mittel = 10,57 Proc.

Asche = 4,75 Proc.

Die Asche wurde einer vollständigen Analyse unterworfen.

7,73 Grm. lufttrockene Bouillontafelmasse gaben:

		in 100 Th. Asche:
Chlor . . .	0,1066 Grm.	29,04
Schwefelsäure . .	0,0405 „	11,02
Phosphorsäure . .	0,0578 „	15,74
Kali	0,0378 „	10,31
Natron . . .	0,1357 „	36,91
Kalk	0,0129 „	3,51
	0,3913 Grm.	106,53
ab für Cl aequivalent O	0,0240	6,53
	0,3673	100,00

Das Fleischextract nach Liebig wird namentlich auf die Löslichkeit in Alkohol von 80 Proc. geprüft, um leimgebende Stoffe zu scheiden; bei der Prüfung der Bouillontafelmasse fanden sich in Alkohol löslich 38,09 Proc.

Vollständige Analysen, namentlich der Asche, liegen mir von dem

Extracte nach Liebig nicht vor, dennoch lassen sich nicht uninteressante Vergleiche anstellen.

Vogel [109] fand im Liebig'schen Fleischextracte 10 Proc. Wasser, 15,5 Proc. Asche, 2,76 Proc. Phosphorsäure und 9,507 Proc. Stickstoff.

Liebig [110] fand 16 Proc. Wasser, 18 Proc. Asche und 66 Proc. verbrennliche Theile, verlangt aber außerdem, daß mindestens 60 Proc. in Alkohol von 80 Proc. lösliche Theile vorhanden sind.

Eine Probe Extract der Compagnie zu Fray-Bentos ergab 81,5 Proc. in Alkohol von 80 Proc. lösliche Theile und 20,1 Proc. Asche; dem gegenüber enthielt die Bouillontafelmasse nur 38 Proc. in Alkohol lösliche Theile und nur 4,78 Proc. Asche.

Das Verhältniß bei den in Alkohol löslichen Stoffen ist für die Bouillontafelmasse noch nicht ungünstig zu nennen, da bei Zusatz von Leim, durch Alkohol fällbare Materie, oft nur 5—8 Proc. löslicher Stoffe nachgewiesen wurden und hier vielleicht keine absichtliche Fälschung, sondern nur weniger geordnete Zubereitung, durch längeres Kochen, die Schuld trägt. Auffällig und der Beachtung werth ist die geringe Quantität der Asche und vor Allem die Mischung der Bestandtheile derselben.

Braconnot gab zuerst an, daß die Fleischflüssigkeit nur Kalisalze enthalte, und wenn auch dieser Ausspruch für die im Großen dargestellten Präparate nicht festzuhalten ist, da eine Beimischung nicht leicht völlig zu vermeiden ist, so steht doch fest und ist namentlich von Liebig stets hervorgehoben worden, daß die Natronsalze oder Chlornatrium nur in geringer Menge vorhanden seyn dürfen.

Dasselbe oben erwähnte Liebig'sche Fleischextract ergab 20,1 Proc. Asche mit 5,51 Proc. Kali und 0,77 Proc. Natron; das Kali beträgt also nahezu das Achtfache, während bei der Bouillontafelmasse umgekehrt das Natron fast viermal die Menge des Kalis übertrifft.

Liebig verlangt, daß das nach seiner Angabe bereitete Fleischextract kein Fett und mindestens 60 Proc. in Alkohol von 80 Proc. lösliche Theile enthalte. Das hier untersuchte Liebig'sche Extract enthielt, wie oben angegeben, sogar 81,5 Proc. in Alkohol lösliche Stoffe, welche Zahl den früher schon beobachteten Verhältnissen bei äußerst reinem Fleischextracte entspricht (Handwörterbuch von Liebig, Wöhler und Poggendorff, 1848, Bd. III S. 147).

Der Fettgehalt bei der Bouillontafelmasse betrug auch nur 0,22 Proc.

---

109 Buchner's Repertorium, Bd. XIV S. 437.
110 Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CXLI S. 266.

Vergleichen wir die erhaltenen Resultate der hier gebotenen Untersuchungen mit den Angaben über Liebig'sches Fleischextract, so enthalten:

	Bouillon-tafelmasse.	Liebig's Extract.
Wasser, bei 110° C. entweichend	15,13	16,0
Asche	4,75	18 — 20,1
Fett	0,22	0
Stickstoff	10,57	9,51 (Vogel)
in Alkohol von 80 Proc löslich	38,09	81,5

Hinsichtlich der Aschenbestandtheile, welche den sehr brauchbaren Vergleich des völlig umgekehrten Verhältnisses bei Kali und Natron ergaben, führt W. Kühne in seinem ausgezeichneten Lehrbuche der physiologischen Chemie, S. 307 die Bestimmungen der Salze des Fleischextractes nach Keller auf, mit der Bemerkung daß der feste Rückstand eiweißfreier, aber leimhaltiger Fleischbrühe 82,2 Proc. Asche ergebe. 100 Theile der Asche enthalten:

		Bouillontafelmasse.
Phosphorsäure . . .	26,27	11,29
Chlor	8,63	29,04
Kalium	9,40	0
Natrium	0	18,82
Schwefelsäure . . .	3,59	11,02
Kali	40,10	10,31
Natron	0	11,55
2 CaO, PO^5	3,06	7,96
2 MgO, PO^5	5,76	Spur
2 Fe^2O^3, PO^5 . . .	0,57	deßgl.

Die vollständige Abwesenheit von Natron bei der Untersuchung von Keller dürfte wohl die Gegenwart von Leim ausschließen, wenn man die Bestandtheile der Asche der Bouillontafelmasse damit vergleicht.

v. Bibra führt in seinem allerdings schon älteren Werke „chemische Untersuchung von Knochen und Zähnen" S. 412 die Aschenbestandtheile der Rippenknorpel eines Kalbes auf und findet darin Chlornatrium, schwefelsaures Natron, phosphorsaures Natron, phosphorsauren Kalk und nur Spuren von Talkerde; ingleichen stimmen die weiteren Untersuchungen der Rippenknorpel anderer Thiere damit überein, daß kein Kali vorkommt und Talkerde nur in äußerst geringen Mengen.

Die gesammte Phosphorsäure in der von Keller untersuchten Asche des Fleischextractes beträgt 30,84 Proc., in der Asche der Bouillontafelmasse 15,74 Proc.

LXXXV.

Untersuchungen über das Toluol und über die Entstehung der von demselben abstammenden Alkaloide; von A. Rosenstiehl.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXXIX p. 194; April und Mai 1869.

Das aus Steinkohlentheer gewonnene Benzol gibt nur ein einziges Alkaloid: das Anilin. Das aus demselben Rohmaterial dargestellte Toluol (Toluen) dagegen gibt zwei Alkaloide: das Toluidin und das Pseudotoluidin, beide von gleicher chemischer Zusammensetzung, aber von sehr verschiedenen Eigenschaften.

Welchen Ursprung haben diese beiden Alkaloide? Sind sie Abkömmlinge eines und desselben Hydrocarbürs? Oder ist das Toluol selbst ein Gemenge von zwei isomeren Substanzen? Diese Fragen beabsichtigte ich durch die im Nachstehenden mitgetheilte Arbeit zu lösen.

Um zu ermitteln, ob es zwei isomere Toluole gibt, verwandelte ich vorerst jedes der beiden Alkaloide (Toluidin und Pseudotoluidin) für sich in Toluol und unterwarf die erhaltenen beiden Kohlenwasserstoffe (Hydrocarbüre) einer vergleichenden Untersuchung, um ihre charakteristischen Eigenschaften festzustellen. Die Relation, welche das Toluol mit dem Toluidin verknüpft, ist ziemlich einfach, wie aus der nachstehenden Formel hervorgeht:

$$\left.\begin{matrix} C^7 H^7 \\ N H^2 \end{matrix}\right\} + \left.\begin{matrix} H \\ H \end{matrix}\right\} = \left.\begin{matrix} C^7 H^7 \\ H \end{matrix}\right\} + \left.\begin{matrix} N H^2 \\ H \end{matrix}\right\}$$

Toluidin + Wasserstoff = Toluol + Ammoniak.

Demnach handelt es sich darum, zwei Atome Wasserstoff an das Toluidin zu binden, um es in Ammoniak und Toluol zu spalten. — Diese Umwandlung, in der Theorie so einfach, bietet bei ihrer Realisirung Schwierigkeiten dar. Zu der Zeit wo ich diese Arbeit begann, bot die Wissenschaft nur eine langwierige und sehr umständliche Methode zur Erreichung dieses Zweckes dar, welche wir Hofmann verdanken; da dieser Chemiker die Hauptresultate, welche er mit dem Toluidin erhielt, veröffentlicht hat, so will ich hier nur meine mit dem Pseudotoluidin gemachten Beobachtungen erwähnen. Dasselbe wurde mit Formylsäure (Ameisensäure) verbunden und das erhaltene Formylsäuresalz der trockenen Destillation unterworfen; eines der Producte dieser Reaction ist das Pseudotoluylformamid:

$$N\begin{cases}CHO\\C^7\,H^7\\H^2\\(HO)\end{cases} = H^2O + N\begin{cases}CHO\\C^7\,H^7\\H\end{cases}$$

Formylsaures Toluidin = Wasser + Pseudotoluylformamid.

Dieses letztere krystallisirt in perlmutterglänzenden Blättchen, welche in Wasser nur schwierig, besser in der Lösung von formylsaurem Pseudotoluidin löslich sind. Es schmilzt bei ungefähr 50° C. und erstarrt bei 30°. Seine Analyse führt zu der Formel:

$N\begin{cases}CHO\\C^7\,H^7\\H\end{cases}$ wie die Elementaranalyse erweist.

	Gefunden:	Berechnet:
C	71,4	71,1
H	6,7	6,7
N	10,5	10,4

Mit rauchender Chlorwasserstoffsäure destillirt, erleidet diese Verbindung zwei verschiedene Zersetzungen. Der größte Theil derselben spaltet sich in Kohlenoxyd und Pseudotoluidin.

$$N\begin{cases}C^7\,H^7\\CHO\\H\end{cases} = CO + N\begin{cases}C^7\,H^7\\H\\H\end{cases}$$

Pseudotoluylformamid = Kohlenoxyd + Pseudotoluidin.

Ein geringer Antheil spaltet sich in Wasser und Pseudotoluylcyanür.

$$N\begin{cases}CHO\\C^7\,H^7\\H\end{cases} = H^2O + N\begin{cases}C\\C^7\,H^7\end{cases}$$

Pseudotoluylformamid = Wasser + Pseudotoluylcyanür.

Dieses Cyanür siedet zwischen 205 und 210°, und besitzt den charakteristischen Geruch der Cyanüre. Wird es mit einer alkoholischen Kalilösung erhitzt, so spaltet es sich unter Aufnahme der Bestandtheile des Wassers in Ammoniak und Toluylsäure.

$$N\begin{cases}C\\C^7H^7\end{cases} + KO + H^2O = NH^3 + \begin{cases}C^7\,H^7\\CO\,(HO)\end{cases}$$

Cyanür + Kali + Wasser = Ammoniak + Toluylsäure.

Durch trockene Destillation der Toluylsäure in Gegenwart von überschüssiger Basis glaubte ich Toluol darstellen zu können, denn:

$$\left.\begin{matrix} C^7H^7 \\ CO(HO) \end{matrix}\right\} = CO^2 + \left.\begin{matrix} C^7H^7 \\ H \end{matrix}\right\}$$

Toluylsäure = Kohlensäure + Toluol.

Meine Bemühungen waren erfolglos; die formulirten Reactionen treten nur bei einem kleinen Bruchtheile der in Angriff genommenen Substanz ein; in Folge der secundären Reactionen finden große Verluste statt, so daß ich die Darstellung von Toluol auf diesem Wege aufgeben mußte.

Ich hatte mein Vorhaben, die beiden Toluidine in Toluol umzuwandeln, vorläufig aufgegeben, als Berthelot mich um eine Probe von meinem reinen Pseudotoluidin bat. Kurz zuvor hatte dieser berühmte Chemiker ein sehr elegantes Verfahren zur Bindung des Wasserstoffes an zusammengesetzte Körper und somit zur Zerlegung derselben in ihre Erzeugenden entdeckt, und ich habe bekanntlich das Toluidin nach dieser Methode einer Spaltung zu unterwerfen gesucht. — Die Reductionsmethode wendete ich bei meinen Untersuchungen über die Zusammensetzung der Fuchsinsorten an. [111]

Berthelot behandelte die beiden Toluidine mit Jodwasserstoffsäure und war so gütig, die von ihm erhaltenen entscheidenden Resultate zu meiner Verfügung zu stellen. Er schrieb mir am 5. December 1868 Folgendes:

„Das mir von Ihnen übersendete Pseudotoluidin, mit der sechzigfachen Gewichtsmenge Jodwasserstoffsäure (specif. Gew. = 2) bis 270° C. erhitzt, verwandelt sich fast vollständig in Heptylenhydrür und Ammoniak:

$$C^{14}H^9N + 5\,H^2 = C^{14}H^{16} + NH^3;$$

es verhält sich also wie das Toluidin, unterscheidet sich dagegen durch dieses Verhalten vom Methylanilin."

„Mit 20 Th. Jodwasserstoffsäure behandelt, verwandelt sich das Pseudotolnidin hauptsächlich und fast ausschließlich in Toluol:

$$C^{14}H^9N + H^2 = C^{14}H^8 + NH^3,$$

und gibt außerdem eine Spur von Benzol und von einem dichteren Kohlenwasserstoffe."

„Mit 40 Th. Jodwasserstoffsäure erhielt ich ein Gemisch von Toluol und Heptylenhydrür, welche sich durch rauchende Salpetersäure leicht von einander trennen lassen."

„Demnach verhalten sich Toluidin und Pseudotoluidin gegen Jodwasserstoffsäure in gleicher Weise."

---

[111] Polytechn. Journal Bd. CXCI S. 483.

„Ich habe einige vergleichende Versuche mit dem aus Pseudotoluidin und dem aus Toluidin mittelst Jodwasserstoffsäure regenerirten Toluol angestellt. Obschon die dazu angewendete Menge der beiden Kohlenwasserstoffe sehr gering war, konnte ich doch mit Hülfe der von Ihnen entdeckten eleganten Farbenreactionen einige Resultate beobachten."

„Das Toluol aus Pseudotoluidin lieferte eine zum großen Theile krystallisirte Nitroverbindung; das regenerirte Alkaloid enthielt eine Spur von Anilin, woraus ich auf die Gegenwart einer Spur von Benzol schloß; es enthielt auch Pseudotoluidin. Bei der Behandlung mit Schwefelsäurebihydrat entstand eine rothe Färbung, welche unter dem Einfluß salpetrigsaurer Dämpfe in eine (flüchtige) violette überging (Gemisch von Toluidin und Pseudotoluidin)."

„Das Toluol aus krystallisirtem Toluidin lieferte ein flüssiges Nitroderivat. Das regenerirte Alkaloid enthielt keine wahrnehmbare Spur von Anilin, dagegen Pseudotoluidin, wie die successiv mit Chlorkalk, Aether und verdünnter Schwefelsäure erhaltenen Reactionen zeigten. Bei der Behandlung desselben mit Schwefelsäurebihydrat beobachtete ich dieselben Erscheinungen, welche vorhin angegeben wurden. Die in beiden Fällen auftretende Färbung entspricht einem Gemisch von Toluidin und Pseudotoluidin."

„Die blaue Färbung des reinen Toluidins läßt sich bei fast unendlich kleinen Mengen dieses Alkaloids beobachten, wenn man folgenden Kunstgriff anwendet. Man schüttelt eine wässerige Toluidinlösung mit Aether, verdampft den letzteren in einer kleinen Schale zur Trockne, gießt in dieselbe 2 bis 3 Kub. Centim. Schwefelsäurebihydrat und setzt dann das Ganze den Dämpfen von rauchender Salpetersäure aus. Sofort zeigt sich die von Ihnen entdeckte schöne blaue Färbung."

„Die beiden Toluidine scheinen mir daher dasselbe Toluol geliefert zu haben, welches wiederum beide Alkaloide zu regeneriren vermag. Demnach dürfte die Isomerie nicht in dem Kohlenwasserstoffe liegen. Das Pseudotoluidin hat überdieß eine geringe Menge Benzol und einen dichteren complementären Kohlenwasserstoff reproducirt."

Diese innerhalb weniger Tage und mit einer geringen Menge von Material erhaltenen Resultate zeigen, was man von dieser Reductionsmethode, welche bei künftigen Untersuchungen eine bedeutende Rolle zu spielen berufen ist, erwarten kann.

Noch habe ich Berthelot's Briefe bezüglich der von ihm beobachteten Bildung von Benzol einige Worte hinzuzufügen. Das zu den

Reductionsversuchen verwendete Pseudotoluidin konnte kein Anilin enthalten; wenn unter den Reactionsproducten Benzol auftritt, so kann dasselbe nur von einer Spaltung des Alkaloids herrühren. In einer früheren Abhandlung habe ich bemerkt, daß die Oxydationsmittel (Arsensäure) die Bildung einer geringen Menge von Anilin, auf Kosten des Pseudotoluidins, veranlassen; die Bildung von Rosanilin und von Pseudorosanilin, mit Coupier's flüssigem Toluidin, gehört zu derselben Classe von Thatsachen.

Da das Pseudotoluidin einen Abkömmling von C^6H^6 gibt, so muß es nothwendig auch ein anderes kohlenstoffreicheres Derivat liefern, welches ich aber noch nicht erhalten konnte (ein Derivat des Xylols oder des Naphtalins).

Für meine Anschauungsweise sprechen Berthelot's Beobachtungen und in einem Briefe vom 9. December 1868 schreibt mir dieser Chemiker: „Das regenerirte Toluol wird von einer geringen, aber nachweisbaren Spur von dichteren und bei 200° C. und darüber flüchtigen Kohlenwasserstoffen begleitet."

Ich komme jetzt auf das Toluol zurück. Die Thatsache der Bildung von zwei isomeren, mit demselben Kohlenwasserstoffe erhaltenen Abkömmlingen bedurfte der Bestätigung durch eine größere Anzahl von Versuchen. Berthelot untersuchte unter demselben Gesichtspunkt: 1) Toluol, welches der Einwirkung der Rothglühhitze entgangen war; 2) Toluol, welches sich bei der auf trockenem Wege bewirkten Zersetzung von Xylol gebildet hatte. In beiden Fällen konnte er durch Reduction der Nitroderivate die Bildung von Toluidin und Pseudotoluidin constatiren. Es erschien mir nothwendig, diese Versuche auch mit dem nach der Methode von Fittig und Tollens auf synthetischem Wege dargestellten Toluol anzustellen. Nach der Angabe dieser Chemiker ist ihr Toluol mit dem aus Steinkohlentheer dargestellten identisch, weil es das Toluidin von Muspratt und Hofmann erzeugt. Den soeben citirten Versuchen zufolge mußte das Fittig-Tollens'sche Präparat, sollte es wirklich mit dem Steinkohlen-Toluol ganz identisch seyn, nicht allein Toluidin, sondern auch die demselben isomere Verbindung liefern können. Ich stellte mittelst Bromphenyl und Jodmethyl Toluol dar; mittelst dieses Kohlenwasserstoffes erhielt ich gleichzeitig beide Toluidine und zwar gelang es mir nicht nur ihre Reactionen zu constatiren, sondern auch sie zu isoliren.

Ein gleiches Resultat erhielt ich mit dem aus Tolubalsam dargestellten Toluol.

Nunmehr ist die gleichzeitige Bildung der beiden isomeren Alkaloide nachgewiesen:

a) durch Berthelot's Versuche mit:
1. Toluol, welches aus Toluidin regenerirt worden;
2. „ „ „ Pseudotoluidin regenerirt worden;
3. „ „ sich in der Rothglühhitze nicht zersetzt hatte;
4. „ „ durch trockene Destillation von Xylol dargestellt war;

b) durch meine eigenen Versuche mit:
5. Toluol, welches auf synthetischem Wege dargestellt worden;
6. „ „ aus Tolubalsam dargestellt worden;
7. „ „ aus Steinkohlentheer dargestellt worden.

Da alle diese Kohlenwasserstoffe ein dem Toluidin entsprechendes krystallisirtes Nitrotoluol, sowie ein dem Pseudotoluidin entsprechendes flüssiges Nitroderivat gegeben haben, so ist man zu dem Schlusse berechtigt: daß es nur ein einziges Toluol gibt. Zur Beseitigung aller Zweifel fehlt aber noch ein Beleg, welcher gleichfalls beigebracht werden muß: es fragt sich nämlich, ob diese verschiedenen Toluole nicht sämmtlich ein Gemenge von zwei isomeren Substanzen seyn können? Zur Entkräftigung dieses Einwurfes unterzog ich mich einer langwierigen Arbeit mit einem einzigen und demselben Toluol, um zu ermitteln ob dieses Hydrocarbür die beiden Nitroderivate in constanten Verhältnissen gibt, oder ob diese Verhältnisse mit den physikalischen Umständen des Versuches variiren. Es wurden über vierzig Versuche mit Steinkohlentheer-Toluol angestellt, mit welchem mich Coupier reichlich versehen hatte. Dieselben ergaben: 1) daß die relativen Mengen der beiden Toluidine schwanken; 2) daß diese Schwankungen in folgenden Grenzen stattfinden:

66 Toluidin, 34 Pseudotoluidin;
33 „ 67 „

In der Praxis erhält man Verhältnisse mit vorwaltendem Toluidin. Nach meinen Untersuchungen über die von den beiden Toluidinen abstammenden Farbstoffe besitzt das Pseudotoluidin den größeren Werth, weil es reichlichere Erträge gibt. Es war somit von praktischem Interesse, ein Mittel zur Verhütung der Bildung von Toluidin aufzufinden. Wie man aus den vorstehenden Resultaten ersieht, ist mir dieß nicht gelungen; es bildet sich im Minimum immer ein Drittel von diesem Alkaloide.

Aus sämmtlichen, von mir über diesen Gegenstand veröffentlichten Arbeiten ergibt sich Folgendes: Das Toluol ist ein besonderer Kohlenwasserstoff, welcher bei der Behandlung mit Salpetersäure gleichzeitig zwei Nitroderivate gibt. (Der Fabrikant, welcher dieselben zur Erzeugung

von Alkaloiden für die Farbstoff-Fabrication darstellt, muß bestrebt seyn, möglichst wenig krystallisirtes Nitrotoluol zu erzeugen.) Die nach der Einwirkung der Salpetersäure auftretende Isomerie zeigt sich auch bei den gefärbten Abkömmlingen; die beiden, in ihren chemischen Eigenschaften so verschiedenen Toluidine geben Farbstoffe, welche in ihren physikalischen Eigenschaften identisch, in ihren chemischen Eigenschaften aber verschieden sind (Verhalten gegen Jodwasserstoffsäure, polytechn. Journal Bd. CXCI S. 483). Die Nachweisung der Isomerie bei den künstlichen Farbstoffen erklärt die große Mannichfaltigkeit der blauen und violetten Substanzen, welche man aus den Fuchsinsorten erhält und läßt die Existenz einer ziemlich großen Anzahl von isomeren Körpern derselben Farbe voraussehen; auf diesen Punkt werde ich später zurückkommen.

LXXXVI.

Ueber künstliches Alizarin; von C. Gräbe und C. Liebermann.

Aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1869, Nr. 12.

Nachdem der Inhalt unseres französischen Patentes in die Oeffentlichkeit gedrungen ist,[112] glauben wir nicht mehr zögern zu dürfen, der chemischen Gesellschaft unser Verfahren, Alizarin aus Anthracen zu gewinnen, mitzutheilen und dadurch unsere kurze Notiz vom 11. Januar d. J.[113] zu ergänzen. Wir werden dasselbe im Folgenden nur in allgemeinen Zügen darlegen, indem wir die experimentellen Details und die Analysen für eine in Kürze erscheinende ausführliche Abhandlung über Anthracen und Alizarin reserviren.

Durch die Reduction des Alizarins zu Anthracen und die theoretische Ansicht, daß das erstere eine Chinonsäure, wie Chloranilsäure und Chlornaphtalinsäure sey, hatte die Aufgabe, Alizarin künstlich darzustellen, eine ganz bestimmte Form erhalten und konnte mit größerer Aussicht auf Erfolg als früher in Angriff genommen werden. Wie ein Blick auf folgende Formeln

$$\underset{\text{Anthracen}}{C^{14}H^{10}} \qquad \underset{\text{Alizarin}}{C^{14}H^{6}\begin{cases}(O^2)'' \\ (OH)^2\end{cases}}$$

---

[112] Mitgetheilt in diesem Bande des polytechn. Journals S. 140 (zweites Juliheft).

[113] Polytechn. Journal Bd. CXCI S. 342.

zeigt, handelte es sich darum, in das Anthracen, an Stelle zweier Wasserstoffatome, die für die Chinone charakteristische Gruppe $(O^2)''$ einzuführen und noch zwei andere Atome Wasserstoff durch zwei Hydroxyle zu ersetzen. Anderson hat durch Oxydation mit Salpetersäure aus Anthracen eine von ihm Oxanthracen genannte Verbindung erhalten, die unserer Ansicht nach, wie schon früher mitgetheilt, als das Chinon des Anthracens (Anthrachinon) $C^{14}H^8(O^2)''$ anzusehen ist. Dasselbe entsteht auch durch andere Oxydationsmittel, wie chromsaures Kali und Schwefelsäure oder Essigsäure. Wir suchten nun in dieses Anthrachinon zwei Atome Chlor oder Brom einzuführen, um so zu den beiden noch fehlenden Hydroxylgruppen zu gelangen. Chlor wirkt nur sehr schwierig auf dasselbe ein; durch Brom aber gelingt die Substitution beim Erwärmen auf 100° C. Erhitzt man Anthrachinon mit vier Atomen Brom in einer zugeschmolzenen Röhre mehrere Stunden im Wasserbade, so verwandelt es sich in Bibromanthrachinon, während gleichzeitig Bromwasserstoff frei wird, der beim Oeffnen der Röhre entweicht,

$$C^{14}H^8(O^2)'' + 4\,Br = C^{14}H^6Br^2(O^2)'' + 2\,BrH$$

Das Bibromanthrachinon, welches durch Umkrystallisiren aus Benzol oder durch Sublimation in hellgelben Nadeln erhalten wird, zeichnet sich durch seine Beständigkeit aus. Beim Erhitzen mit ganz concentrirter Kalilauge tritt erst bei ungefähr 170° Einwirkung ein, wobei die Masse eine dunkelblaue Farbe annimmt. Dieselbe löst sich alsdann in Wasser mit der bekannten schönen violetten Färbung des alizarinsauren Kalis. Auf Zusatz einer Säure wird aus dieser Lösung das Alizarin in rothbraunen Flocken gefällt. Folgende Gleichung veranschaulicht die Entstehung des Kalisalzes von Alizarin aus Bibromanthrachinon:

$$C^{14}H^6Br(O^2)'' + 4\,KHO = C^{14}H^5(OK)^2(O^2)'' + 2\,KBr + 2\,H^2O$$

Nachdem es uns gelungen war, nach der oben beschriebenen Methode Bibromanthrachinon zu erhalten und in Alizarin überzuführen, fanden wir noch einen zweiten Weg das erstere darzustellen.

Wie wir schon früher mitgetheilt haben, wird Bibromanthracen durch Erhitzen mit Salpetersäure nach folgender Gleichung in Anthrachinon verwandelt:

$$C^{14}H^8Br^2 + 2\,NHO^3 = C^{14}H^8(O^2)'' + 2\,Br + 2\,NHO^2$$

Wir vermutheten daher, daß man aus dem Tetrabromanthracen auf dieselbe Weise Bibromanthrachinon erhalten würde. Als Tetrabromanthracen $C^{14}H^6Br^4$ muß die von Anderson als $C^{14}H^8Br^4$ beschriebene Verbindung angesehen werden, wie auf das Bestimmteste aus unseren Analysen hervorgeht. Man erhält dasselbe auf einem indirecten Weg aus Anthracen, indem man zuerst nach Anderson's Angaben Brom

in Dampfform und in der Kälte auf Anthracen einwirken läßt, bis kein Brom mehr aufgenommen wird. Es wird hierbei Bibromanthracentetrabromid $C^{14}H^8Br^2, Br^4$ und nicht Anthracenhexabromid $C^{14}H^{10}Br^6$, wie Anderson annahm, erhalten:

$$C^{14}H^{10} + 8\,Br = C^{14}H^8Br^2, Br^4 + 2\,BrH$$

Diese Verbindung, die durch gleichzeitige Substitution und Addition entsteht, wird durch alkoholische Kalilauge auf den Anthracentypus zurückgeführt, indem Tetrabromanthracen gebildet wird:

$$C^{14}H^8Br^2, Br^4 + KHO = C^{14}H^6Br^4 + 2\,KBr + 2\,H^2O$$

Durch Oxydation mit Salpetersäure wird, wie wir vermutheten, dieses Tetrabromanthracen in Bibromanthrachinon verwandelt, welches wie das aus dem Anthrachinon dargestellte durch Erhitzen mit Kali in Alizarin übergeht:

$$C^{14}H^6Br^4 + 2\,NHO^3 = C^{14}H^6Br^2(O^2)'' + Br^2 + NHO^2$$

Wir haben dieselbe Reaction auch mit Chlor verwirklicht, indem wir letzteres bei 150° auf Anthracen einwirken ließen und die gebildete Verbindung mit alkoholischer Kalilauge behandelten. Wir bekamen so Tetrachloranthracen, aus dem mit Salpetersäure zuerst Bichloranthrachinon und dann aus diesem durch Erhitzen mit Kali Alizarin erhalten wurde. Im Allgemeinen verliefen aber die Reactionen mit Chlor weniger gut wie mit Brom.

Schon in unserer ersten Notiz haben wir darauf hingewiesen, daß wir keine Verschiedenheiten zwischen natürlichem und künstlichem Alizarin aufgefunden haben, daß die so sehr charakteristischen Färbungen, die durch beide auf mit Thonerde und Eisen gebeizter Baumwolle entstehen, vollkommen identisch sind. Wir glauben es daher mit ein und demselben chemischen Individuum und nicht mit isomeren Verbindungen zu thun zu haben, von denen eine außerordentlich große Zahl denkbar ist und wovon in der Chrysophansäure, wie wir nachgewiesen, schon ein Beispiel vorliegt.

Zum Schluß wollen wir noch darauf hinweisen, daß unsere Darstellung des Alizarins das erste Beispiel der künstlichen Bildung eines im Pflanzenreich vorkommenden Farbstoffes ist.

LXXXVII.

Ueber ein Verfahren zum Aechtgrau-Färben von Bretonnière & Comp. in Laval (Mayenne); Bericht von Barreswil.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Juni 1869, S. 335.

Der Erfinder benutzt das schwarze Schwefelquecksilber, welches sich durch doppelte Zersetzung bildet, um hauptsächlich auf Leinen- oder Hanfgarn ein mehr oder weniger dunkles Grau zu erzeugen.

Das Verfahren besteht in Folgendem: Man bereitet sich salpetersaures Queckfilberoxydul durch Auflösen von Queckfilber in seinem gleichen Volum gewöhnlicher Salpetersäure; dasselbe wird mit mehr oder weniger Wasser verdünnt, je nach der gewünschten Nüance.

Die Garne und Gewebe werden in dieses Bad getaucht, dann ausgerungen und hernach in ein Bad von Schwefelkalium getaucht; man verwendet 1 Kil. Schwefelkalium auf 18 Kil. Gespinnste oder Gewebe, mehr oder weniger nach der gewünschten Nüance. Nach diesem Eintauchen, welches eine halbe Stunde dauert, läßt man die Gespinnste und Gewebe kurze Zeit abtropfen und spült sie in Flußwasser; sie werden dann ausgerungen und entweder an freier Luft oder in einer geheizten Hänge getrocknet.

Nach diesem Verfahren erhält man eine sehr gleichförmige Farbe von der im Handel beliebten Nüance.

Nach Angabe des Erfinders kommt das Grau nach diesem Verfahren um 15 Centimes per Meter Gewebe höher zu stehen, als nach dem gewöhnlichen Färbeverfahren mit Eisensalzen und Galläpfeln ꝛc.; die erzielte Farbe ist aber gewiß schöner, überdieß widersteht sie den atmosphärischen Agentien besser, und wird auch von Säuren und Lauge weniger angegriffen.

Ihre Unveränderlichkeit ist jedoch keine absolute; sie wird durch das Chlor zerstört (daher solche grau gefärbte Leinenzeuge nicht mit Javellischer Lauge behandelt werden dürfen).

Man hat es getadelt, daß der Erfinder die Anwendung eines Queckfilbersalzes in die Färberei einführt, wogegen er bemerkt, daß keiner seiner Arbeiter von demselben nachtheilige Wirkungen verspürt hat, was ich gern glaube, weil sich giftige Substanzen stets so manipuliren lassen, daß die Arbeiter gegen alle Gefahren geschützt bleiben. Das beim Färben auf den Stoffen erzeugte Schwefelquecksilber dürfte an und für sich als ein unschädlicher Körper zu betrachten seyn; es könnten jedoch Umstände

vorkommen, wo dieses Schwefelmetall in Berührung mit der Haut oder mit Nahrungsmitteln (wenn ein Leinenzeug als Filter ꝛc. angewendet wird) lösliche und daher für die Gesundheit schädliche Quecksilberverbindungen erzeugen kann.

Schließlich muß ich bemerken, daß das Schwefelquecksilber bereits als Farbstoff für Gewebe angewendet worden ist; Hr. Sacc [114] hat durch Aufdrucken unterschwefligsaurer Metalloxyde auf Gewebe und nachherige Zersetzung dieser Salze mittelst Dämpfens der Gewebe verschiedene Druckfarben erzeugt, namentlich Schwarz und Grau mittelst unterschwefligsauren Quecksilberoxyds.

LXXXVIII.

Albert's neues Druckverfahren für photographische Bilder (Photovitrotypie).

Aus Armengaud's Génie industriel, Juli 1869, S. 25.

Das (in Frankreich patentirte) neue Druckverfahren des Hofphotographen Albert in München gestattet die lithographischen Steine und die Metallplatten durch polirte Glasplatten zu ersetzen, was eine große Ersparniß an Kosten ermöglicht, während man eine beträchtliche Anzahl Abzüge machen kann, welche sich durch außerordentliche Reinheit der Bilder auszeichnen.

Das Verdienst dieses Verfahrens besteht in seiner Einfachheit. [115]

Verfahren. — In beiläufig 300 Grammen filtrirten Wassers löst man 150 Grm. Eiweiß nebst 15 Grm. Gelatine und 8 Grm. doppeltchromsaurem Kali; man begünstigt das Auflösen durch Erwärmen, und filtrirt.

Eine gut gereinigte Glasplatte (oder eine durchsichtige Platte aus beliebigem Material), welche wenigstens 7 bis 8 Millimeter dick ist, überzieht man auf einer ihrer beiden Seiten mit einer Schicht der vorhergehenden Lösung, und läßt sie in einem geheizten und dunklen Local trocknen. Diese Schicht eiweißhaltiger Lösung muß mit Vorsicht hergestellt werden, so daß sie keine Unregelmäßigkeit, weder auf der Oberfläche noch in der Färbung, zeigt.

---

114 Polytechn. Journal, 1858, Bd. CXLVII S. 216.

115 Wir verweisen auf die Mittheilungen über die „Albertotypie" im polytechn. Journal Bd. CXCI S. 339 und Bd. CXCII S. 75.

Alsdann legt man auf die trockene Schicht ein Stück schwarzen Tuches recht genau auf, und unterwirft die nackte Seite der Platte der Einwirkung des Tageslichtes. Der Erfolg dieser Operation ist ein wichtiger: die erwähnte eiweißhaltige Schicht, sie mag noch so dünn seyn, hat zwei Oberflächen, eine innere, in unmittelbarer Berührung mit der Glasplatte, und eine äußere, welche nun mit dem Tuche in Berührung ist; die innere Oberfläche bleibt bei der Operation trocken, unlöslich und der Platte vollkommen anhaftend, während die äußere Oberfläche ein hinreichendes Adhäsionsvermögen behält, um auf dieser Schicht eine solche von einer anderen Lösung befestigen zu können.

Die zweite Schicht, welche man nach einer Exposition von einer halben Stunde bis zwei Stunden aufträgt, ist folgendermaßen zusammengesetzt: 300 Gramme Gelatine, 100 Grm. doppelt-chromsaures Kali und 180 Grm. [116] filtrirtes Wasser; man läßt sie in derselben Weise trocknen wie die erstere. Diese zweite Schicht bedeckt man nun mit einem auf beliebige Art dargestellten Negativ, bringt das Ganze in einen gewöhnlichen Copirrahmen und exponirt es dem Tageslichte während der für eine vollständige Wirkung desselben erforderlichen Zeit.

Man kann sich durch den bloßen Anblick leicht überzeugen, ob die Wirkung des Tageslichtes auf die (durchsichtige) Platte vollständig erfolgt ist.

Alsdann nimmt man die Platte aus dem Rahmen, legt sie beiläufig eine Viertelstunde lang in Wasser, und läßt sie an der Luft trocknen.

Die somit fertige Platte kann auf der mit den erwähnten Schichten bedeckten Seite nach einer vorläufigen schwachen Befeuchtung mit Wasser vermittelst einer Lederwalze mit Steindruckfarbe überzogen und in der lithographischen Presse abgedruckt werden, und zwar auf Papier aller Art, Pappe oder Gewebe. Von jeder präparirten Platte kann man 500 bis 1000 Exemplare abziehen.

Um beim Drucken ein Zerbrechen der Glasplatten zu vermeiden, legt sie Albert auf ein hinreichend widerstehendes elastisches Kissen, oder er verstärkt auch die untere Fläche der Glasplatte mit einem Bett von Gyps, Cement ꝛc., welches dem Druck früher als das Glas nachgibt und vor letzterem bei einer unvermuthet starken Pressung zerdrückt wird.

Um beim Druck eine weiße Einfassung um das Bild herum und selbst auf dem Grunde desselben zu erhalten, legt man auf das Bild einen metallenen Rahmen von der entsprechenden Größe.

---

[116] Wahrscheinlich soll es statt 180 heißen: 1800 Grm.

Das beschriebene Verfahren gewährt folgende Vortheile:

1) man kann von einer präparirten Platte eine größere Anzahl Bilder (500 bis 1000) abziehen; dieß beruht auf der Anwendung einer zweiten empfindlichen Schicht, welche direct auf eine erste Schicht von analoger Zusammensetzung aufgetragen und in unmittelbare und innige Berührung mit der Negativ-Platte gebracht wurde;

2) die bisher verwendeten kostspieligen Stahlplatten oder lithographischen Steine werden durch die wohlfeilen Platten von Spiegelglas ersetzt. Von einer für den Druck nicht mehr brauchbaren Platte kann der Ueberzug mittelst erwärmter verdünnter Schwefelsäure leicht beseitigt werden;

3) die Durchsichtigkeit der Glasplatte gestattet den Gang der Operation während des Belichtens zu verfolgen;

4) man erhält Abdrücke von unvergleichlicher Reinheit, ohne alles Korn, von einer Weichheit der Mitteltöne die kaum etwas zu wünschen übrig läßt, ohne Flecken und Unregelmäßigkeiten.

LXXXIX.

Untersuchungen über die Harze; von Dr. Sacc in Neuenburg (Schweiz).

Aus den Annales de Chimie et de Physique, 4. série, t. XVI p. 421; April 1869.

Die Harze sind noch so wenig studirt, sie zeigen in so vielen Punkten Aehnlichkeit, daß ich mich veranlaßt sah, ihre chemischen Reactionen zu untersuchen, um zu ermitteln ob diese Analogie eine scheinbare oder wirkliche ist. Aus meinen Untersuchungen geht hervor, daß zwischen diesen Körpern, welche einander so ähnlich sind, sehr bedeutende chemische Unterschiede stattfinden.

Die Harze haben große Aehnlichkeit mit den festen Fettkörpern, von denen sie darin abweichen, daß sie auf Papier keinen Fleck hervorbringen, erst über 100° C. schmelzen, sich schwierig oder gar nicht verseifen lassen und, sobald sie mit einem brennenden Körper in Berührung kommen, selbst brennen.

Die Wachsarten bilden, wie aus der am Schlusse dieser Abhandlung mitgetheilten Untersuchung des Carnauba-Wachses hervorgeht, den

Uebergang von den Harzen zu den Fetten, sie stehen jedoch den Harzen näher als den Fettkörpern.

Meine Untersuchungen erstreckten sich auf folgende Harze: Copal, Bernstein, Dammarharz, Kolophonium, Schellack, Elemi, Sandarach und Mastix.

Für jedes dieser Harze wurde seine Zerreiblichkeit bestimmt, ferner sein Verhalten gegen kochendes Wasser;

" " " Alkohol von 86° Tralles;
" " " Aether;
" " " gewöhnliche Essigsäure;
" " " Aetznatronlauge von 10° Baumé (auch kochende);
" " " Schwefelkohlenstoff;
" " " Terpenthinöl;
" " " gekochtes Leinöl;
" " " Benzin (Steinkohlenbenzol);
" " " Naphtaöl (Petroleum-Aether);
" " " Schwefelsäure von 66° Baumé;
" " " Salpetersäure von 36° Baumé;
" " " Aetzammoniak.

Sämmtliche Harze wurden im feingepulverten Zustande angewendet und die Lösungsmittel, von denen das Dreifache vom Volum des Harzpulvers genommen wurde, ließ ich, wofern nicht ausdrücklich das Gegentheil bemerkt ist, vierundzwanzig Stunden auf das Harz einwirken und zwar bei einer von + 15 bis + 22° C. variirenden Temperatur.

Der Schmelz- und Siedepunkt wurden in böhmischen Glasröhren über der Flamme einer Weingeistlampe bestimmt.

Copal.

Dieses Harz ist hellgelb und bildet ziemlich große, mehr oder weniger durchsichtige Stücke, welche an ihrer Oberfläche den Eindruck des Sandes zeigen, auf den sie hinabgeflossen sind. Der Copal ist leicht schmelzbar; sein Pulver fühlt sich trocken an und schmilzt beim Erhitzen leicht zu einer bernsteingelben Flüssigkeit, unter Entwickelung von moschusartig riechenden Dämpfen, welche sich in den nicht erhitzten Theilen des Glasrohres zu einer gelben, schweren Flüssigkeit verdichten. Auf kochendem Wasser schwimmt das Pulver, ohne sich zusammenzuballen; in Alkohol klebt es zusammen, löst sich aber in demselben nicht auf. In Aether schwillt es stark auf, löst sich aber gleichfalls nicht. Essigsäure ist ohne Wirkung, ebenso Aetznatronlauge, von welcher es nur gelb gefärbt wird. In Schwefelkohlenstoff und Terpenthinöl schwillt das Pulver ebenfalls auf,

ohne sich zu lösen. Von gekochtem, siedend heißem Leinöl wird es nicht gelöst. Es ist ferner unlöslich in Benzin und Naphtaöl. Von Schwefelsäure wird es gelb gefärbt und aufgelöst; durch Wasser wird es aus dieser Lösung niedergeschlagen. Salpetersäure ist ohne Wirkung auf das Copalpulver. Das Ammoniak verbindet sich mit diesem Harze unter Freiwerden von Wärme, schwillt es auf und löst es endlich; das Lösungsmittel wird von dem Pulver so kräftig zurückgehalten, daß die Verbindung beim Erhitzen gallertartig wird, ohne das Ammoniak abzugeben, selbst nicht bei 100° C.; beim Erkalten wird das Harz wieder hart und zerreiblich. Der in Schwefelsäure gelöste und durch Wasser niedergeschlagene, sowie der aus seiner ammoniakalischen Lösung durch eine Säure gefällte Copal ist in Terpenthinöl ebenso unlöslich wie vorher, so daß sich annehmen läßt, daß er nicht verändert worden ist.

Bernstein.

Dieser ist von allen Harzen dasjenige, welches chemisch am schwierigsten angegriffen wird; auch ist er das am wenigsten zerreibliche Harz. Beim Erhitzen wird er schwarz und schmilzt unter Aufblähen, indem sich ein schweres braunes Oel abscheidet, dessen Geruch an Kampher und Terpenthinöl erinnert. Von kochendem Wasser, von Alkohol, Aether, Essigsäure, Aetznatron, Schwefelkohlenstoff, Terpenthinöl, siedendem Leinöl, Benzin und Naphtaöl wird er nicht angegriffen. Von Schwefelsäure wird er schwarz gefärbt und theilweise aufgelöst. Salpetersäure und Ammoniak zeigen keine Wirkung auf ihn.

Dammarharz.

Dieses Harz ist außerordentlich zerreiblich; beim Erhitzen schmilzt es leicht zu einer ungefärbten Flüssigkeit; in kochendem Wasser ballt es zusammen; in Alkohol ist es unlöslich, löst sich dagegen in Aether. Es ist unlöslich in Essigsäure und Aetznatron; löslich in Schwefelkohlenstoff, Terpenthinöl und kochendem Leinöl; leicht löslich in Benzin und Naphtaöl. Von Schwefelsäure wird das Pulver sofort prächtig roth gefärbt und gelöst; von Salpetersäure und Ammoniak wird es dagegen nicht angegriffen.

Kolophonium.

Reines, hellgelbes Kolophonium ist ziemlich zerreiblich und schmilzt beim Erhitzen leicht zu einer hellgelben Flüssigkeit. In kochendem Wasser wird das Pulver zu einer halbgeflossenen Masse; das Kolophonium ist das leichtflüssigste von allen Harzen. In Alkohol und Aether ist es

löslich; in Essigsäure schwillt es auf, ohne sich zu lösen. Von kochendem Aetznatron wird es langsam gelöst; ferner ist es löslich in Schwefelkohlenstoff, Terpenthinöl und in kochendem Leinöl; in Benzin löst es sich augenblicklich; in Naphtaöl löst es sich nur wenig. Von Schwefelsäure wird es aufgelöst, indem es sich lebhaft und dunkel orangegelb färbt. Salpetersäure ist ohne Wirkung auf dasselbe; von Ammoniak wird es leicht gelöst.

Schellack.

Guter Schellack bildet gelbe Blättchen, welche noch Spuren von einem rothen Farbstoffe enthalten und sich unter dem Pistill nur schwierig zerreiben lassen, da die Schuppen über einander weggleiten; einzeln genommen sind sie leicht zerreiblich. Beim Erhitzen schmilzt er leicht unter schwachem Aufblähen mit Verbreitung eines vanilleartigen Geruches. In kochendem Wasser backt sein Pulver zusammen. In Alkohol ist er löslich, in Aether und in Essigsäure unlöslich; in Natronlauge löst er sich sehr leicht zu einer violett gefärbten Flüssigkeit. In Schwefelkohlenstoff, Terpenthinöl, Benzin und Naphtaöl ist er unlöslich; in kochendem Leinöl ist er schwer löslich. Von Schwefelsäure wird er langsam aufgelöst, indem er sich dunkelbraun färbt. Von Salpetersäure wird er nicht angegriffen, wohl aber wird er durch Behandlung mit derselben etwas heller, wahrscheinlich in Folge der Zerstörung des rothen Farbstoffes. In Ammoniak ist er unlöslich.

Elemi.

Das Elemi ist sehr leicht zerreiblich und schmilzt beim Erhitzen unter Aufblähen. In kochendem Wasser klebt das Pulver zusammen, ohne in Fluß zu kommen. In Alkohol ist es schwer, in Aether sehr leicht löslich, in Essigsäure und in Natronlauge unlöslich; in Schwefelkohlenstoff ist es wenig löslich, in Terpenthinöl löslich; in kochendem Leinöl, Benzin und Naphtaöl wenig löslich. In Schwefelsäure löst es sich mit dunkel rußbrauner Farbe; in Salpetersäure färbt es sich schmutzig gelb, ohne sich aufzulösen; von Ammoniak wird es nicht angegriffen.

Sandarach.

Dieses Harz ist zerreiblich und bläht sich beim Schmelzen stark auf; sein Pulver backt in kochendem Wasser nicht zusammen. In Alkohol löslich, in Aether sehr leicht löslich, wird das Sandarach von Essigsäure und Natronlauge nicht angegriffen; in Schwefelkohlenstoff ist es wenig löslich, ebenso in kochendem Leinöl, in Benzin und Naphtaöl; von Ter-

penthinöl dagegen wird es gelöst. Von Schwefelsäure wird es aufgelöst, indem es sich dunkelbraun färbt. Salpetersäure färbt es hellbraun, löst es jedoch nicht auf. In Ammoniak schwillt es zunächst auf und geht dann in Lösung.

Mastix.

Das Mastix ist bei niedriger Temperatur ziemlich zerreiblich, bläht sich beim Schmelzen stark auf, und sein Pulver backt in kochendem Wasser zusammen. In Essigsäure und Aetznatron ist es unlöslich; in Schwefelkohlenstoff wenig löslich, in Alkohol und kochendem Leinöl löslich, in Aether, Terpenthinöl, Benzin und Naphtaöl sehr löslich. Von Schwefelsäure wird es aufgelöst, indem es sich dunkel rothbraun färbt. In Salpetersäure nimmt es eine hellbraune Färbung an, ohne in Lösung zu gehen. In Ammoniak schwillt es auf und löst sich dann.

Carnauba-Wachs.

Dieses Wachs ist sehr spröde und leicht zerreiblich; es schmilzt beim Erhitzen, ohne sich aufzublähen; in kochendem Wasser kommt es gleichfalls in Fluß. In Alkohol, Aether und Schwefelkohlenstoff ist es schwer löslich; in Essigsäure und Aetznatron unlöslich, ebenso in kochendem Leinöl; von Terpenthinöl und Benzin wird es ziemlich leicht, von Naphtaöl nur schwierig gelöst. Durch Schwefelsäure wird es hellbraun, durch Salpetersäure strohgelb gefärbt, aber von keiner dieser beiden Säuren aufgelöst. Von Ammoniak wird es nicht angegriffen.

Zusammenstellung der Resultate.

Alle genannten Harze lassen sich zu Pulver zerreiben.

Beim Erhitzen schmelzen unter Aufblähen: Bernstein, Schellack, Elemi, Sandarach und Mastix; die übrigen schmelzen ruhig.

In kochendem Wasser schmilzt nur das Carnauba-Wachs; Kolophonium bildet eine halbgeflossene Masse; Dammar, Schellack, Elemi und Mastix backen zusammen; Copal, Bernstein und Sandarach verändern sich nicht.

In Alkohol unlöslich sind Dammar und Bernstein; Copal backt zusammen; Elemi und Carnauba-Wachs lösen sich schwierig; Kolophonium, Schellack, Sandarach und Mastix lösen sich leicht.

In Aether sind unlöslich Bernstein und Schellack; Copal schwillt auf; Carnauba-Wachs löst sich schwierig; Dammar, Kolophonium, Elemi, Sandarach und Mastix lösen sich leicht.

Essigsäure schwillt nur das Kolophonium auf; gegen alle übrigen Harze verhält sie sich indifferent.

Aetznatron löst leicht den Schellack, schwierig das Kolophonium; auf die anderen Harze wirkt es nicht ein.

In Schwefelkohlenstoff lösen sich nicht Bernstein und Schellack; Copal schwillt an; Elemi, Sandarach, Mastix und Carnauba-Wachs lösen sich schlecht; Dammar und Kolophonium dagegen leicht.

Terpenthinöl löst weder Bernstein noch Schellack; schwillt Copal auf; löst Dammar, Kolophonium, Elemi, Sandarach und Carnauba-Wachs gut und Mastix sehr gut.

Gekochtes siedendes Leinöl ist ohne Wirkung auf Copal, Bernstein und Carnauba-Wachs; löst schwierig Schellack, Elemi und Sandarach; aber leicht Dammar, Kolophonium und Mastix.

Benzin löst nicht Copal, Bernstein und Schellack; schlecht Elemi und Sandarach; besser das Carnauba-Wachs und sehr gut Dammar, Kolophonium und Mastix.

Naphtaöl ist ohne Wirkung auf Copal, Bernstein und Schellack; es ist ein schlechtes Lösungsmittel für Kolophonium, Elemi, Sandarach und Carnauba-Wachs, ein gutes dagegen für Dammar und Mastix.

Concentrirte Schwefelsäure ist indifferent gegen Carnauba-Wachs; sie löst dagegen alle Harze, welche durch sie mehr oder weniger dunkel braun gefärbt werden, mit Ausnahme des Dammars, welches eine lebhaft rothe Färbung annimmt.

Salpetersäure färbt das Carnauba-Wachs strohgelb, Elemi schmutzig gelb, Mastix und Sandarach hellbraun; gegen die übrigen Harze verhält sie sich indifferent.

Ammoniak endlich ist ohne Wirkung auf Bernstein, Dammar, Schellack, Elemi und Carnauba-Wachs; Copal, Sandarach und Mastix schwellen in diesem Reagens auf und lösen sich dann; Kolophonium löst sich in demselben sehr leicht.

Mittelst dieser Reactionen ist es nicht schwierig, alle diese Harze auf ihre Reinheit zu prüfen.

XC.

Verfahren zur Gewinnung von Benzol (Kohlenbenzin) und seinen Homologen aus Steinkohlenleuchtgas, von Friedr. Engelhorn, Heinrich Caro, August und Carl Clemm in Mannheim.

„Bekanntlich enthalten die Producte der trockenen Destillation der Steinkohlen schwankende Mengen von Benzol und dessen Homologen (wie Toluol, Xylol, Cumol ꝛc.). Die Quelle des jetzt im Handel vorkommenden Benzols war bisher stets der bei der Destillation der Steinkohlen erhaltene Theer, obgleich bekanntlich das Benzol sich auch durch Abkühlen oder Comprimiren des Leuchtgases oder durch Behandlung dieses letzteren mit verschiedenen Reagentien, namentlich mit Salpetersäure, Schwefelsäure, Chlor oder Brom, erhalten läßt."

„Da sich in der Industrie das dringende Bedürfniß nach einer vermehrten Production von Benzol und seinen Homologen geltend machte, so stellten wir uns die Aufgabe, ein praktisches Verfahren zu ermitteln, um aus dem Steinkohlenleuchtgase die beträchtlichen Quantitäten dieser Producte zu gewinnen, welche sich darin mitgerissen befinden. Unseren Untersuchungen zufolge besteht das beste Mittel zu diesem Zwecke in der Anwendung von Substanzen, welche das Benzol und seine Homologen aufzulösen vermögen, ohne deren chemische Eigenschaften zu verändern; dahin gehören alle Steinkohlentheeröle (namentlich diejenigen deren Siedepunkt höher liegt als der des Benzols und Toluols), das Petroleum, die Schieferöle, die fetten Oele ꝛc."

„Das Verfahren zur Gewinnung jener Hydrocarbüre aus dem Leuchtgase mittelst der soeben bezeichneten Substanzen besteht einfach darin, daß man das Steinkohlengas mit diesen Lösungsmitteln in möglichst innige Berührung bringt; die Abscheidung geschieht hernach durch fractionirte Destillation. Nachdem diese Scheidung bewerkstelligt ist, kann das Lösungsmittel von Neuem zur Gewinnung von Benzol dienen, von welchem sich auf diese Weise beträchtliche Quantitäten extrahiren lassen."

„Durch das auf dieses Verfahren von uns (in mehreren deutschen Staaten, Frankreich und England) genommene Patent reserviren wir uns also die Abscheidung des Benzols und seiner Homologen aus Steinkohlengas durch Anwendung aller zu diesem Zwecke geeigneten Lösungsmittel, und die Darstellung der auf diese Weise extrahirten Hydrocarbüre."

Zur Würdigung der ganzen Wichtigkeit dieses Patentes muß man berücksichtigen, daß die einzige Quelle zur Benzolgewinnung der Theer der mit Steinkohlen betriebenen Gasanstalten ist. Die Menge des in diesem Nebenproducte enthaltenen Benzols beträgt beinahe ein Procent. Da nun 100 Kilogr. Steinkohlen bei der Leuchtgasfabrication im Durchschnitt 5 Procent Theer geben, so folgt, daß 100 Kilogr. Steinkohlen nur den hundertsten Theil von 5 Kilogr., also 5 Gramme Benzol liefern. Wenden wir dieses Ausbringen auf die Fabrication der Pariser Gascompagnie an, so finden wir, daß die 1000 bis 1200 Tonnen Kohle, welche in den Werken dieser Gesellschaft täglich zersetzt werden, nur 600 Kilogr. Benzol erzeugen, welche in den gewonnenen 60,000 Kilogr. Theer zurückgehalten werden.

Demnach muß das den genannten Chemikern patentirte Verfahren in der Benzolfabrication eine vollständige Umwälzung bewirken. Es war zwar schon längst bekannt, daß das Leuchtgas eine gewisse Menge von Benzol enthält, welches als Dampf von ihm mitgerissen worden; bis jetzt hatte man sich von der Wichtigkeit dieser Thatsache aber Nichts träumen lassen und es hat sogar, wie wir glauben, niemals Jemand daran gedacht, jenes Benzol zu gewinnen, zu welchem Zwecke die Genannten das Gas durch eine Schicht von Schweröl streichen lassen und dann das von dem letzteren aufgenommene Benzol durch eine zweckentsprechende Destillation abscheiden. Die Menge des Benzols, welche man durch diese Behandlung gewinnt, beträgt das zehnfache Gewicht von der im Theer zurückgebliebenen, d. h. die Pariser Gesellschaft vermag bei Anwendung des in Rede stehenden Verfahrens täglich 6000 Kilogr. Benzol, anstatt 600 Kilogr. zu gewinnen. Wir haben somit eine neue und außerordentlich reiche Quelle von Benzol, an welche man bisher kaum dachte.

Wir müssen aber beifügen, daß dieses Benzol bei der Verbrennung des Gases auch eine reiche Lichtquelle und es daher sehr fraglich ist, ob das Gas, wenn ihm sein Gehalt an Benzoldämpfen entzogen wird, noch die gleiche Leuchtkraft besitzt. Sollte dieser Umstand zu einem Hindernisse der Benzolgewinnung auf dem hier besprochenen Wege werden, so ließe sich demselben vielleicht mit Vortheil dadurch abhelfen, daß man die Benzoldämpfe durch die Dämpfe von Petroleummessenz ersetzt. Dieß könnte ohne Schwierigkeit in der Art geschehen, daß man das Gas zunächst in einen Apparat leitet, worin es mit Schweröl in Berührung kommt, welches sich darin continuirlich im Zustande eines feinen Regens (durch Anwendung eines Zerstäubers) verbreitet. Nachdem auf diese Weise dem Gase sein Benzolgehalt entzogen worden, müßte es unmittelbar in einen zweiten Apparat treten, in welchem es sich mit Dampf von Petroleum-

essenz sättigt, indem letzteres gleich dem Schweröle in Form eines feinen Regens in den Apparat gelangt. Unserer Ansicht nach würden auf diese Weise je 100 Kilogr. extrahirtes Benzol durch je 100 Kil. Petroleumäther ersetzt werden können. Die Billigkeit des letzteren und der hohe Preis des ersteren lassen dieses Verfahren als vortheilhaft erscheinen. (Moniteur scientifique.)

Miscellen.

Ueber Harrison's gußeisernen Dampfkessel.

Im Anfang der sechziger Jahre kamen aus England und Amerika wiederholt sehr günstige Berichte über einen eigenthümlichen Dampfkessel von Jos. Harrison in Philadelphia, Pennsylvanien, der bereits auf der Londoner Ausstellung vom Jahre 1852 ausgestellt war, ohne daselbst jedoch besondere Aufmerksamkeit zu finden. Dieser Kessel besteht aus einer Anzahl hohler gußeiserner Kugeln von 8" äußerem Durchmesser und 3/8" Wandstärke, welche durch hohle Hälse mit einander verbunden sind; nach einem späteren Patent stellt übrigens Harrison die Kugeln auch aus schmiedbarem Metall mittelst Stempel und Matrizen in zwei Hälften dar, die dann durch Schweißen, Nieten oder dergl. mit einander verbunden werden. Das ganze Kugelsystem wird in einem Ofen so eingemauert, daß es eine Neigung von circa 50° gegen die Horizontale hat; die oberen Kugeln enthalten dann Dampf, die unteren Wasser (man s. die Beschreibung dieses Kessels, sowohl der früheren als späteren Construction, im polytechn. Journal Bd. CLXXIV S. 99 u. Bd. CLXXVI S. 329). Als Hauptvortheile dieses Kessels wurden hervorgehoben, daß derselbe sehr große Sicherheit gegen Explosionen und verhältnißmäßig große Heizfläche biete, billig in der Anlage sey, daß das Gußeisen der Einwirkung der Flamme, des Wassers ꝛc. weit besser widerstehe als Schmiedeeisen, daß weiter der Kesselsteinabsatz ein ganz auffallend geringer sey ꝛc. ꝛc.

Wie gesagt, die Berichte lauteten fast durchgängig so günstig, daß eine im Jahre 1866 von Harrison veröffentlichte Erklärung, es seyen bereits über 100 seiner Kessel von 5 bis 150 Pferdekräften in den Vereinigten Staaten in Betrieb, gar nicht unglaublich erschien. Nur ein einziges ungünstiges Erfahrungsresultat wurde mir damals, und zwar aus England, bekannt; hier riß nämlich in einer Fabrik bei einem 18pferdigen Kessel eine Kugel nach der anderen, der Kesselsteinansatz war sehr bedeutend und fest anhaftend, der Kessel leckte fortwährend auf das Stärkste und mußte deßhalb nach circa 3/4jährigem Betrieb als unbrauchbar aufgegeben werden. Seit circa 2 Jahren habe ich über die Resultate, welche dieser jedenfalls sehr originelle und interessante Kessel liefert, nichts weiter erfahren; in den letzten Tagen erst hörte ich wieder etwas über diesen Gegenstand aus einer amerikanischen Fabrik, der Home Manufacturing Comp., Woolen Mills in Jacksonville, Illinois. Diese baute vor 2 Jahren zwei Harrisonkessel von je 50 nominellen Pferdestärken ein, welche in 12stündiger Arbeitszeit in vollständig gutem Zustand im Minimum 4 1/2 Tonnen à 20 Ctr. gute Kohlen im Sommer und 5 Tonnen im Winter consumirten, also pro Stunde und nominelle Pferdekraft resp. 7 1/2 und 8 1/3 Pfd. Der Brennmaterialverbrauch stieg häufig noch bedeutend höher, da die Kessel, welche 1200 im Feuer liegende Verbindungsstellen hatten, außerordentlich schwer dicht zu halten waren; die ungleiche Ausdehnung der gußeisernen Kugeln und der sie verbindenden schmiedeeisernen Stangen bewirkte bei der geringsten Temperaturänderung enormes Lecken. Da diese Störungen sich trotz aller Sorgfalt ununterbrochen wiederholten und der Brennmaterialverbrauch stets zu hoch war, so entschloß man sich endlich dazu, diese Harrisonkessel durch gewöhnliche Cylinderkessel zu ersetzen. Bei der Wegnahme der Kessel fand man in allen Kugeln eine fest anhaftende

Kesselsteinschicht von 1/16 bis 1/2" Dicke, welche die Wassercanäle theilweise fast verschloß. Die Entfernung desselben hatte man schon vorher durch häufiges Ausblasen und eine Menge der bekannten Mittel zur Kesselsteinverhütung zu bewirken versucht, aber ohne Erfolg. Kurz, man war froh, als man die Kessel, nachdem man sich 18 Monate mit ihnen abgemüht hatte, in's alte Eisen werfen konnte. Die später eingebauten zwei Cylinderkessel von je 24' Länge und mit je 5 Feuerzügen, von nominell 20 Pferdekräften weniger als die Harrisonkessel, gestatteten die Anwendung schlechter Kohlen, welche sich bei jenen als durchaus unstatthaft erwiesen hatte, gaben keinen Kesselstein und erforderten viel weniger sorgfältige Wartung, so daß die gesammten Betriebskosten, welche für die Harrisonkessel täglich 25 Doll. betrugen, auf 9,3 Doll. herabsanken, was also einer jährlichen Ersparniß von fast 5000 Doll. entspricht. L. S. (Deutsche Industriezeitung, 1869, Nr. 28.)

Das Telegraphiren auf submarinen Leitungen.

Da ein submarines Kabel sich in einer die Elektricität leitenden Flüssigkeit befindet, so bietet es dem Durchgange eines galvanischen Stromes bedeutende Widerstände. Der in der Seele des Kabels fließende elektrische Strom erzeugt durch die isolirende Hülle einen Inductionsstrom im Seewasser, und dieser veranlaßt wenn der erste Strom unterbrochen wird, einen secundären im Draht, so daß kein zweites Zeichen gegeben werden kann. Ein Telegraphiren mittelst Kabels, besonders nach großen Entfernungen, wäre hiernach ganz unmöglich.

Erst die Einrichtung des Herrn Varley hat diese Schwierigkeit überwunden. Er schaltet in den Weg des Kabels einen sehr großen Condensator ein, welcher beim Durchgang des Zeichen gebenden Stromes sich mit Elektricität ladet. Wird dann auf der sprechenden Station der Strom unterbrochen, so stellt sich gleichzeitig eine Verbindung zwischen Condensator und Erde her, die auf ersterem angesammelte Elektricität fließt nach beiden Seiten durch das Kabel ab. Dieser vom Condensator herkommende Strom ist aber dem ursprünglichen und dem secundär inducirten im Kabel entgegengesetzt gerichtet; es erfolgt somit eine völlige Entladung des Kabeldrahtes, und es kann unmittelbar nach dem ersten Zeichen ein zweites durch den Draht geschickt werden.

Auf dem transatlantischen Kabel arbeiten nur Säulen von 5 Daniell'schen Elementen. Diese schwachen Ströme erzeugen an der Empfangsstation eine geringe Ablenkung einer Galvanometernadel, die mit einem Spiegel versehen, das Bild einer Flamme auf eine 8 Fuß entfernte, in einem dunkeln Zimmer aufgestellte Scala wirft. Dadurch wird der Ausschlag bedeutend vergrößert; und der Weg den das Lichtbild macht, dient als Zeichen für den betreffenden zu telegraphirenden Buchstaben. (Der Naturforscher, 1869, S. 174.)

Die Lagerstätten des Wolframs.

Die Lagerstätten des Wolframs sind, soweit bis jetzt bekannt ist, in Chili, Connecticut, Cornwall, Sibirien, Frankreich, am Harz und im Erzgebirge. Einer der reichsten Fundorte desselben ist Zinnwald im sächsischen Erzgebirge, wo eine Verbindung von wolframsaurem Eisenoxydul und wolframsaurem Manganoxydul in ungeheuren Mengen und außerdem noch Scheelspath (wolframsaures Bleioxyd) vorkommt.

Das erstgenannte Erz ist durch seine Reinheit von Schwefel- und Arsenbeimischungen für technische Verwendungen ganz besonders werthvoll und bedarf zu Zwecken der Eisen- und Stahlindustrie nicht erst eines vorgängigen Röstens, wie z. B. die französischen Wolframerze es erfordern. Diese mächtigen Lagerstätten von Wolframerz der besten Art sind gegenwärtig im Besitz der Gewerkschaft „Verein Zwitterfeld" zu Zinnwald bei Altenberg (Sachsen). Das Wolframerz wird in zwei Sorten abgegeben; die eine, Stuff-Wolfram, besteht aus größeren Stücken, die andere, Schlich-Wolfram, ist pulverisirt und aus solchen Stufen gewonnen, in welchen das Wolframerz mit Quarz ꝛc. durchsetzt ist. Aufträge wolle man an die Verwaltung des Werkes in Zinnwald adressiren, oder an M. Großmann, Uhrenfabrikant in Glashütte (Sachsen), Mitglied des Grubenvorstandes. (Deutsche Industriezeitung, 1869, Nr. 25.)

Anwendungen des Broms.

Balard, der Entdecker des Broms, gibt in den Jury-Berichten der Pariser Ausstellung des Jahres 1867 eine Schilderung des gegenwärtigen Standes der Bromfrage. Die Verwendung des Broms in der Industrie wird sich nach ihm auf folgende Eigenschaften stützen: Das Brom ist minder kräftig in seiner Wirkung als das Chlor, welches oft die organischen Verbindungen total zerstört, doch energischer wirkend als das Jod, mit welchem man öfters die gewünschten Reactionen nicht hervorzubringen vermag. Vor dem Jod hat das Brom den Vorzug, daß es ein kleineres Atomgewicht hat (mit 80 Kilogr. Brom erreicht man die nämliche Wirkung wie mit 127 Kilogr. Jod). Es ist ferner weit billiger. Bei der Herstellung der äthylirten und methylirten Rosaniline (Hofmann's Violett und Blau) wendet man bereits mit Erfolg die Verbindungen der Alkoholradicale mit Brom anstatt der entsprechenden Jodverbindungen an. In einigen Kattundruckereien soll man ein Gemisch von Brom mit Thon bei zarten Nüancen anstatt des Chlorkalkes als Enlevage anwenden. Während des Bürgerkrieges in Nordamerika ist das Brom in den Hospitälern vielfach zur Desinfection der Luft benutzt worden. Da das Brom, mit Wasser zusammengebracht, dasselbe nicht zersetzt, und mit demselben keine Säure bildet, wie es bei dem Chlor der Fall ist, so bleibt seine Thätigkeit ausschließlich den organischen Gebilden und Verbindungen vorbehalten, welche in der Luft enthalten seyn mögen. Sein Siedepunkt (63° C.) gestattet, das Quantum, welches in einer gegebenen Zeit in einem bestimmten Raume verdampfen soll, auf das Genaueste zu bestimmen. Es kann daher nicht fehlen, daß das Brom in kurzer Zeit an der Stelle des Chlors zu Desinfectionszwecken allgemein benutzt werden wird. (Rapports du Juri international, vol. VII p. 119; Wagner's Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie für 1868, S. 252.)

Ueber Berliner Gesundheitsgeschirr; von Dr. Emil Jacobsen.

Die seit zwei Jahren außer Betrieb gesetzte ehemalige königl. Fabrik zu Charlottenburg, deren chemische und pharmaceutische Geräthschaften sich eines Weltrufes erfreuten, war fast die einzige Fabrik, welche zu verhältnißmäßig niedrigen Preisen das alte Sanitätsporzellan lieferte. Die Fabrication von schönem weißen, durchsichtigen Porzellan, wie sie in Frankreich, in England, neuerdings auch in Schlesien, Böhmen ꝛc. in großartigem Maaßstabe betrieben wird, wirft größeren Nutzen ab, als die Fabrication des wirklichen Feldspath-Porzellans. Dieß hat seinen Grund darin, daß die ersteren Fabricate leichter sind und mit Zusatz von leichtflüssigeren Materialien, als Quarz, Kalk, Borax, Soda, Bleioxyd, bei schwachem Feuer hergestellt werden, wobei die Brennkosten und der Kapselverbrauch sich wohlfeiler berechnen, weniger Ausschuß resultirt, und die Waare ansehnlicher und leichter verkäuflich wird, während bei reinem Feldspath-Porzellan und dem noch härteren Gesundheitsgeschirr für Abdampfschalen und chemische Geräthe das stärkste Feuer angewendet werden muß, wodurch sich letzteres also theurer herstellt, mehr Ausfall gibt, und unansehnlicher, demnach auch weniger leicht verkäuflich wird. Seit einiger Zeit hat nun die Fabrik von H. Schomburg in Berlin (Alt-Moabit 20) die Fabrication des Sanitäts-Geschirres in die Hand genommen und liefert speciell für chemische, pharmaceutische und technische Zwecke ganz vortreffliche Fabricate, welche denen der ehemaligen Charlottenburger Fabrik weder an Güte noch an Wohlfeilheit nachstehen. Es sey außerdem noch auf die in derselben Fabrik verfertigten Doppelglocken-Isolatoren für Telegraphenleitungen aus Schomburg'schem Berliner Hartfeuer-Porzellan aufmerksam gemacht. Das Hartfeuer-Porzellan ist aus reinem deutschen Kaolin angefertigt und erhält ein so starkes Feuer, daß es nicht, wie französische, englische ꝛc. Fabricate, nur an der Oberfläche verglast, sondern durch und durch zu einer festen compacten Masse schmilzt, ohne seine Form wesentlich zu ändern. Es muß dieses Porzellan einen Feuergrad aushalten, bei welchem englisches und französisches Porzellan durch seinen Gehalt an Kalk und anderen Stoffen zu einem unreinen Milchglase zerschmilzt. Zur Anfertigung der Isolatoren wird die rohe Masse zunächst hydraulischem Druck unterworfen, daraus im noch feuchten Zustande der Masse die Isolatoren gepreßt, in gleichmäßiger feuchter Wärme getrocknet, und jeder Isolator nach dem Glasiren und Brennen geprüft. Das Verfahren, aus trockenem Massenpulver

Isolatoren zu pressen, hat trotz der kostspieligen Maschinen dieser älteren Art der Fabrication weichen müssen, da eine größere Dichtigkeit nicht erreicht wurde, und die geringe Ersparniß an Arbeitslohn den größeren Ausschuß nicht deckt. (Chemisch-technisches Repertorium, 1868 1. Halbj. S. 53)

Ueber Kittungen; von J. L. Friedrich in Darmstadt.

Jedem Gasfachmann ist es bekannt, welche wichtige Rolle die Verkittungen spielen, sowohl im Betriebe, als auch bei der Zusammensetzung eines Ofens und da ganz besonders bei dem Ansetzen der Retortenköpfe. Zu letzterem Zwecke fand ich nun bis heute keinen besseren Kitt als den allbekannten Eisenkitt mit etwas Zusatz von Thon, und versteht es sich von selbst, daß er mit dem Kittstämmer gut und sauber eingetrieben wird. Es kommt jedoch zuweilen vor, daß trotz sorgfältiger Arbeit sich hin und wieder zwischen den Fugen Gas durchdrückt; dieses nun zu verhindern, gebrauchte ich schon manchen Kitt, bis ich einen fand, der mit Recht den Vorzug behielt, und der besteht aus Schwerspath-Pulver und flüssigem Wasserglas oder ersteres und Borax-Auflösung. Mit diesem Kitte werden nun die Fugen nochmals inwendig mit einem Pinsel im Zustande der Ruhe, mit einem Kordelwischer im Betriebe, gut verstrichen.

Auch kann man diesen Kitt noch weiter gut verwenden, wenn man demselben 2/3 Theile Thon zusetzt, und steht er alsdann in der Glühhitze recht gut. Anstatt des flüssigen Wasserglases und der Borax-Auflösung kann man in letzterem Falle recht gut und weit billiger durchkommen, wenn man gestoßenes weißes Glas zusetzt.

Daß die Kittung mit Schwerspath-Pulver eine vorzügliche ist, beweist die Glasur in den gußeisernen Kochgeschirren u. s. w., sie besteht aus demselben. (Journal für Gasbeleuchtung, Juli 1869, S. 345.)

Verfahren zur Bereitung von Kohlenoxydgas; von Chevrier.

Das allgemein gebräuchliche Verfahren zur Bereitung des Kohlenoxyds mittelst Zersetzung der Oxalsäure durch Schwefelsäure ändere ich in folgender Weise ab.

Das aus dem Kolben austretende Gasgemisch von Kohlensäure und Kohlenoxyd leite ich durch ein Porzellanrohr, welches zum Rothglühen erhitzte Kohle (Bäcker-Löschkohlen oder von jeder Spur Hydrocarbür befreite Holzkohlen) enthält. Die Kohlensäure wird nahezu vollständig in das doppelte Volum Kohlenoxyd umgewandelt. Aus dem Rohr zieht das Gas durch eine erste Waschflasche, welche eine Kalilösung enthält, wodurch die geringe Menge zurückgebliebener Kohlensäure absorbirt wird, hernach durch eine zweite Flasche, welche Kalkwasser enthält und so zu sagen als Indicator-Flasche dient; die Flüssigkeit wird durch 10 Liter hindurchstreichendes Gas kaum getrübt.

Man erhält so die dreifache Menge Kohlenoxyd und kann dasselbe im Großen vollkommen rein darstellen. (Comptes rendus, t. LXIX p. 138; Juli 1869.)

Mikroskopische Bestandtheile der Luft von Manchester.

In einem Vortrage vor der naturforschenden Gesellschaft zu Manchester machte Hr. Dancer nach einem Berichte in dem Quarterly Journal of microscopical science vom Januar d. J. nachstehende Mittheilung über die mikroskopische Prüfung der in der Luft von Manchester enthaltenen festen Bestandtheile.

Die Luft war mit destillirtem Wasser gewaschen, und die festen Bestandtheile, welche sie enthielt, waren von Hrn. Smith in einem kleinen verschlossenen Gefäß gesammelt worden. Zunächst untersuchte man das Wasser, in welchem diese Theilchen schwammen, mit einer 50maligen Vergrößerung, um einen allgemeinen Ueberblick über den Inhalt zu erhalten. Dann wurden Vergrößerungen von 120 bis 1600 angewendet.

Am zahlreichsten waren Pilzsporen vertreten. Ihre Anzahl betrug in einem Tropfen der Flüssigkeit etwa 250000, und ihre Größe schwankte von $\frac{1}{10000}$ bis $\frac{1}{30000}$ Zoll. Kurze Zeit zeigten sie die den Sporen eigenen Bewegungen; dann sanken sie zu Boden und waren bewegungslos.

Als das Fläschchen 36 Stunden im Zimmer bei einer Temperatur von etwa 15° C. gestanden hatte, war die Menge der Pilze sichtbar vermehrt, und die kleinen Fäden, welche in dem Wasser schwammen, waren in eine zusammenhängende, verfilzte Masse verwandelt. Am dritten Tage bewegte sich eine Anzahl gewimperter Schwärmsporen frei zwischen den Sporidien.

Diesen Gebilden kamen der Zahl nach am nächsten vegetabilische Gewebe der verschiedensten Art und Form, von denen ein großer Theil verbrannt und geschwärzt erschien; unter ihnen fehlten, wie zu erwarten war, zahlreiche Baumwollfäden nicht; Stärkekörner und Blüthenstaub waren gleichfalls zu erkennen.

Nachdem der atmosphärische Staub drei oder vier Tage ruhig gestanden hatte, erschienen kleine Thierchen in beträchtlicher Anzahl, unter denen die Monaden am zahlreichsten waren. Auch einige verhältnißmäßig große Formen von Paramecium aurelia wurden in Gesellschaft mit einigen sehr lebhaften Rotiferen gefunden. Aber nach wenigen Tagen nahm das thierische Leben schnell ab, und nach zwölf Tagen konnte kein Thierchen mehr entdeckt werden. Wollfasern und andere Haare von Thieren wurden gleichfalls beobachtet.

„Die in der Atmosphäre herum fliegenden Theilchen," sagt Dancer, „werden in ihrem Charakter verschieden seyn, je nach der Jahreszeit, der Windrichtung und dem Orte, an welchem sie gesammelt worden sind. Sie sind, wie zu erwarten stand, nach dem Regen in geringer Menge vorhanden."

„Um die Menge der Sporen oder Keime organischer Wesen ungefähr abschätzen zu können, welche in der von Dr. Smith gesammelten Flüssigkeit enthalten waren, maß ich eine Portion und fand, daß sie 150 Tropfen von der Größe, wie ich sie unter das Mikroskop brachte, enthielt. Nun habe ich festgestellt, daß in jedem Tropfen gegen 250000 jener Sporen vorkommen; in den 150 Tropfen erreicht somit ihre Menge die beträchtliche Anzahl von $37\frac{1}{2}$ Millionen; und diese waren, abgesehen von den übrigen Bestandtheilen, gesammelt aus 2495 Litern Stadtluft, einer Menge, welche in etwa 10 Stunden von einem Manne mittlerer Größe geathmet wird." (Der Naturforscher, 1869, Nr. 21.)

Vorschlag zu einem neuen photographischen Pigmentverfahren.

Bei den jetzigen Pigmentverfahren wird Gelatine mit Farbstoff gemischt, durch ein doppelt-chromsaures Salz empfindlich gemacht und nach der Belichtung die löslich gebliebene Gelatine entfernt.

Das brittische Journal bringt einen ganz anderen Plan in Vorschlag; es soll nämlich das Pigment an den vom Licht getroffenen Stellen der Gelatine entwickelt werden. Ein Beispiel wird am besten erläutern, auf welche Reaction der Plan sich gründet. Man gebe einige Tropfen neutraler Auflösung von salpetersaurem Kobaltoxyd oder Kobaltchlorid in ein Glas und verdünne mit etwas Wasser. Die Lösung ist farblos oder schwach rosa. Wenn wir nun klare Auflösung von Chlorkalk hinzugießen, entsteht sofort ein schwarzer Niederschlag von Kobaltoxyd. Eine Auflösung von essigsaurem Bleioxyd mit Chlorkalklösung versetzt, läßt beim Erwärmen einen tiefbraunen Niederschlag von Bleisuperoxyd fallen.

Ferner: sättigen wir Fließpapier mit neutraler Auflösung von Manganchlorid und lassen nach dem Trocknen einen Tropfen Chlorkalklösung darauf fallen, so entsteht ein tiefbrauner, bald ganz schwarz werdender Fleck von Mangansuperoxyd. Auch wenn wir neutrale Manganchloridlösung mit kohlensaurem Natron versetzen, den entstandenen weißen Niederschlag von kohlensaurem Manganoxydul auf Papier streichen und trocknen lassen, so erhalten wir mit Chlorkalk den schwarzen oder tiefbraunen Fleck.

Der Herausgeber des brittischen Journals beschreibt nun folgenden Versuch.

Kohlensaures Manganoxydul wurde mit starker Gelatinelösung gemischt, die 6 Gran doppelt-chromsaures Kali pro Unze enthielt. Mit dieser Mischung wurde eine collodionirte Platte überzogen. Nach dem Trocknen wurde die Schicht unter einem Negativ belichtet und zwar die Collodiumschicht in Berührung mit dem Negativ. Nach einigen

Minuten war ein schwacher Abdruck entstanden. Die lösliche Gelatine wurde durch warmes Wasser entfernt und darauf der Abdruck in eine lauwarme Auflösung von Chlorkalk getaucht. Das Bild erschien mit tiefbrauner, fast mit schwarzer Farbe. (Photographisches Archiv, 1869 S. 242.)

Ueber Verfälschung des Catechu.

Der Catechu ist bekanntlich Verfälschungen aller Art ausgesetzt. Farbholzextracte, Sand ꝛc. werden demselben beigemengt, ohne daß es möglich ist, deren Gegenwart auf den ersten Anschein wahrzunehmen.

Im Allgemeinen wird der Catechu durch dergleichen Zusatz dunkler, und dieß kann, wenn auch nicht immer, neben dem unangenehmen Geschmack als ein Zeichen geschehener Verfälschung dienen.

Außerdem kann man an dem Niederschlage, welchen ein Catechuabsud mit Eisenchloridlösung gibt, die Gegenwart fremder Substanzen im Catechu erkennen.

Ist dieser Niederschlag blauschwarz, so sind fremde Extracte zugegen.

Beigemischte Stärke kann man an der blauen Färbung erkennen, welche in diesem Falle Jodtinctur in der wässerigen Abkochung des fraglichen Catechu hervorruft.

Die beste Methode indessen, den Catechu auf Verfälschungen zu prüfen, bleibt die Behandlung mit Aether.

Guter Catechu muß, wenn man ihn mehrfach mit Aether übergießt und stehen läßt, an diesen 53 Procent seines Gewichtes abgeben, so daß der Rückstand nach dem Trocknen nur 47 Procent vom Gewicht des angewendeten Catechu ausmacht.

Alaun-Zusatz (sogen. präparirter Catechu) kann durch Zusatz von Salpetersäure und Chlorbarium-Lösung an dem entstehenden weißen Niederschlage erkannt werden. (Nach dem Moniteur de la teinture; Musterzeitung für Färberei ꝛc., 1869, Nr. 13.)

Das Turacin, ein kupferhaltiger thierischer Farbstoff.

Aus vier Species des Turaco (Plantain-eater) hat A. W. Church, Prof. der Chemie am Royal Agricultural College in Cirencester, — heißt es in den Proceedings of the Royal Society, vol. XVII p. 436 — einen merkwürdigen rothen Farbstoff dargestellt. Derselbe findet sich in ungefähr fünfzehn der primären und secundären Flügelfedern der besagten Vögel, und läßt sich durch eine verdünnte alkalische Lösung ausziehen und unverändert durch eine Säure fällen. Er unterscheidet sich von allen bis jetzt dargestellten natürlichen Farbstoffen dadurch, daß er 5,9 Proc. Kupfer enthält, welches, ohne Zerstörung des Farbstoffes selbst, entfernt werden kann. Church schlägt für diesen Farbstoff den Namen „Turacin" vor. Das Spectrum des Turacins zeigt zwei schwarze Absorptions-Streifen, ähnlich denen des Cruorins. Das Turacin unterscheidet sich in mehreren Punkten vom Cruorin. Es zeigt eine große Beständigkeit in seiner Zusammensetzung, selbst wenn es von mehreren Gattungen und Arten der Pisangfresser (Plantain-eater) gewonnen ist, z. B. von Musophaga violacea, Corythaix albo-cristata und porphyreolopha. (Poggendorff's Annalen, 1869, Bd. CXXXVII S. 496.)

Ueber die Gerbsäure der Eichenrinde; von A. Grabowsky.

Die wässerige Abkochung zerkleinerter Eichenrinde ist rothbraun und trübe. Versetzt man sie mit Schwefelsäure, so fällt ein brauner, flockiger Niederschlag heraus, welcher, abfiltrirt und mit Wasser behandelt, schlammig wird und sich mit Hinterlassung eines braunen Rückstandes größtentheils wieder löst. Dieser Fällbarkeit durch Schwefelsäure nach verhält sich der Auszug der Eichenrinde ähnlich dem der Galläpfel; allein während bei dem letzteren diese Fällung wesentlich aus Tannin besteht, aus

welchem sich durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure und Ausziehen der Flüssigkeit mit Aether Gallussäure gewinnen läßt, erhält man aus der Schwefelsäurefällung des Eichenrinden-Auszuges bei der gleichen Behandlung nur Spuren dieser Säure, statt deren aber eine Ausscheidung eines rothen, amorphen Körpers, des Eichenroths.

Der Hauptbestandtheil der Eichenrinde ist, nächst dem in ihr abgelagerten Phlobaphen, eine amorphe, durch essigsaures Blei fällbare Gerbsäure, welche, mit verdünnter Schwefelsäure gekocht, zerfällt. Ihre Zersetzungsproducte sind das erwähnte Eichenroth und Zucker.

Die gewöhnliche Methode der Bleifällung ist auch hier die beste, die Gerbsäure zu isoliren. Fällt man das Rindendecoct fractionirt, entfernt den ersten kleineren schmutzigbraunen Antheil des Niederschlages, und sammelt nur die spätere, lichtere Partie von reinerer Farbe, wäscht diese aus, zersetzt sie mit Schwefelwasserstoff, und dampft das Filtrat vorsichtig ein, so hinterbleibt die Gerbsäure als gelbbraune amorphe Masse.

Ihre wässerige Lösung wird von Leim und Brechweinsteinlösung gefällt; sie gibt mit Eisenchlorid eine tintenartige Reaction, und diese Färbung wird auf Zusatz von Soda roth. Mit verdünnter Schwefelsäure längere Zeit im Sieden erhalten, läßt sie das Eichenroth heraus fallen, und in dem Filtrat von diesem findet sich Zucker, welcher im möglichst reinen Zustande einen gelblichen Syrup bildet und die Formel $C^{12}H^{9}O^{9}$ hat.

Von der Abwesenheit der Gallussäure (beziehungsweise des Tannins) in der Eichengerbsäure überzeugte der Verfasser sich dadurch, daß er die nach dem Kochen mit Schwefelsäure erhaltene, vom Eichenroth abfiltrirte Flüssigkeit mehrmals mit Aether ausschüttelte. Der Aether hinterließ nach dem Verdunsten nur Spuren eines amorphen braunen Rückstandes. (Einmal fand der Verfasser in einem solchen, aus 5 Pfd. Rinde herrührenden Rückstande einige Milligramme einer krystallisirten Substanz, welche die Reactionen der Gallussäure zeigte. Stenhouse hat in früheren Versuchen in der Eichenrinde weder Tannin noch Gallussäure gefunden. Es ist sehr möglich, daß Rinden von verschiedenem Alter gar nichts davon enthalten, und jedenfalls kommen beim Gerben mit Eichenlohe diese Stoffe kaum in Betracht.)

Das Eichenroth zeigt die allgemeinen Eigenschaften jener braunen, amorphen Körper, welche man auch aus anderen Gerbsäuren erhält. Es löst sich in Ammoniak auf und läßt sich durch Salzsäure wieder fällen. Auch in Weingeist ist es löslich; Wasser fällt es daraus.

Das Eichenphlobaphen ist von dem Eichenroth wenig verschieden (wahrscheinlich mit demselben identisch). Es läßt sich aus der mit Wasser erschöpften Rinde mit Ammoniak ausziehen und aus der braunen Lösung mit Salzsäure fällen; ein Theil desselben ist auch in der Abkochung der Rinde (wahrscheinlich durch etwas Alkali gelöst) enthalten. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie, October 1867; Journal für praktische Chemie, Bd. CV S. 385.)

Ueber die Verwendung des Glycerins zur Weinverbesserung; von Carl Kolb in Rom.

Seit einiger Zeit wird das Glycerin vielfach zur „Weinverbesserung" verwendet. Man nennt diese Art des Weinverbesserungsverfahrens (analog dem Chaptalisiren, Gallisiren und Petiotisiren) das Scheelisiren (nach Scheele, dem Entdecker des Glycerins). Das Glycerin ist ein natürlicher Bestandtheil des Weines, wie die Untersuchungen von Pasteur, Nessler und J. J. Pohl dargethan haben. Bekanntlich unterscheidet sich das Glycerin von dem Zucker vorzüglich dadurch, daß es unfähig ist in Gährung überzugehen, oder überhaupt sich an einem Gährungsprocesse activ oder passiv zu betheiligen. Diese schätzbaren Eigenschaften sind erst in der neueren Zeit erkannt und gewürdigt worden und haben dem Glycerin, wie zu vielen anderen Anwendungen, auch eine feste und berechtigte Stelle in der rationellen Weinverbesserung gesichert. Es kann nicht die Absicht seyn, den Werth und die wichtige Rolle, welche der Traubenzucker in dem natürlichen Wein hat, verkennen oder diesen noch im Stadium der Gährung unentbehrlichen Stoff durch das Glycerin verdrängen zu wollen. Sobald aber der Wein das Stadium der Gährung beendigt hat, beginnt der Werth des Gly-

cerins, denn nur mit seiner Hülfe ist es alsdann noch möglich, eine den Wohlgeschmack störende unzureichende Süße auf jeden beliebigen Grad zu steigern, ohne daß man etwa zu befürchten hätte, der Wein könne durch solchen nachträglichen Zusatz beeinträchtigt, oder in seiner Haltbarkeit benachtheiligt werden. Nichts von alle dem. Selbst die stärksten Zusätze des Glycerinsyrups sind nicht im Stande, den Wein in irgend welche Gefahr zu bringen und es ist damit das unschätzbare Mittel gefunden, auch fertige, selbst flaschenreife Weine noch der Veredlung entgegenzuführen, welche bisher noch so zu sagen ganz außer dem Bereich der rationellen Weintechnik standen. Da wir öfter der irrigen Auffassung begegnen, als sey das Glycerin für jüngere, noch nicht flaschenreife Weine überhaupt nicht anwendbar, so glauben wir hinzufügen zu sollen, daß Nichts im Wege steht, jedem Wein, sobald er hell geworden ist, und welchen man nicht durch neuen Zuckerzusatz nochmals in Bewegung bringen will, Glycerin zuzusetzen, mit allen den Vortheilen, die oben angeführt sind. Stets wird die Süße und Zartheit, welche es dem Weine verleiht, dabei zur Geltung kommen.

Das Verfahren selbst anlangend, so ist dasselbe so einfach, daß es kaum einer näheren Beschreibung bedarf. Grundbedingung ist: daß das zu verwendende Glycerin von derjenigen Reinheit sey, die zu einem Genußmittel unerläßlich ist. Nach den bis jetzt vorliegenden Erfahrungen liegen die Grenzen des Glycerinzusatzes um Wein, je nach dessen Qualität, zwischen 1 und 3 Procent, nach Raumtheilen berechnet, oder 1 bis 3 Liter Glycerin auf 100 Liter Wein. Man mißt daher, nach Berechnung des in Arbeit zu nehmenden Weinmaaßes, etwa das Maximum des Glycerins für sich ab, setzt demselben etwa das gleiche Maaß Wein in einem Zuber u. s. w. zu, bis der erwünschte Grad des Wohlgeschmackes erreicht ist, wobei man indeß die Vorsicht gebrauchen mag, eher zu wenig als zu viel zuzusetzen. Der etwa unverbrauchte Rest, aus gleichen Maaßtheilen Wein und Glycerin bestehend, wird zu späterer Verwendung nach den Regeln aufbewahrt, denen jeder Wein auch unterliegt. Das mit dem Glycerin gemischte Faß Wein ist, sofern er sonst hell und frei von Trub war, nach wenigen Tagen zum Abfüllen geeignet. Wir wiederholen: durch Glycerinzusatz wird der Wein zu keinerlei Veränderungen disponirt, denen er nicht auch für sich anheimgefallen wäre, nach seiner jeweils bestehenden inneren Natur. (Aus dem württembergischen Gewerbeblatt, durch R. Wagner's Jahresbericht der chemischen Technologie für 1868, S. 522.)

Ueber eine einfache Nachweisung von Weizenstärke im Arrow-root oder überhaupt von Getreidemehl im Stärkemehl; von Prof. Böttger.

Dieses höchst einfache und völlig zuverlässige Mittel, um die geringste Beimischung von Mehl im Stärkemehl, oder von Weizenstärke im Arrow-root oder in der Kartoffelstärke zu erkennen, resp. nachzuweisen, auf welches ich schon vor einer Reihe von Jahren aufmerksam gemacht, das aber in weiteren Kreisen weniger bekannt geworden zu seyn scheint, besteht in Folgendem. Man überschütte in einem Porzellanschälchen ungefähr 1 Grm. der zu prüfenden Stärke mit 180 Kubikcentimeter destillirten Wassers, bringe letzteres in's Sieden und rühre dann den Inhalt des Schälchens, das dünne kleisterartige Fluidum, mittelst eines Glasstäbchens tüchtig durcheinander. Dasjenige Stärkemehl, welches vollkommen kleberfrei ist, z. B. Arrow-root und Kartoffelstärke, wird bei dieser Manipulation nicht den mindesten Schaum auf der Oberfläche der Flüssigkeitsschicht hinterlassen, sobald man mit dem Umrühren aufhört. Hat man aber ein Stärkemehl vor sich, dem die geringste Spur von Kleber oder Getreidemehl anhängt, so entsteht beim Umrühren der siedendheißen Flüssigkeit augenblicklich ein starker Schaum, der nicht nach dem Aufhören des Umrührens sofort wieder verschwindet, und durch fortgesetztes Umrühren so angehäuft werden kann, daß er wie dichter Seifenschaum erscheint. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1869, Nr. 15.)

Die neue Gespinnstpflanze „Ramié."

In dem südlichen Theile der Vereinigten Staaten ist in der jüngsten Zeit eine neue Gespinnstpflanze vielfach in Cultur genommen worden (auf welche bereits im polytechn. Journal Bd. CXCII S. 343 aufmerksam gemacht wurde). Diese Gespinnstpflanze ist ursprünglich auf der Insel Java zu Hause und gelangte schon im Jahre 1844 nach Europa; der botanische Name derselben ist Boehmeria tenacissima. Die Pflanze zeichnet sich durch Schönheit und Stärke ihrer Faser aus und erregte daher in Europa in gewerblichen Kreisen mehrfach Aufsehen. Seit circa 20 Jahren hob sich ihre Cultur in Ostindien ganz außerordentlich, so daß jährlich ein bedeutendes Quantum nach Europa gelangte, wo es häufig zu Stoffen verarbeitet wurde, welche sich durch feine Qualität, besondere Stärke, Schönheit, Vollendung, eine dem feinsten Leinen ähnliche Textur und einen schönen Seidenglanz auszeichneten.

Die Einführung der Ramié in Nordamerika geschah im Frühjahr 1867 auf Veranlassung verschiedener europäischer Fabriken. Gegenwärtig betrachtet man dort die Faser der Boehmeria tenacissima als besser in vieler Hinsicht wie die der meisten anderen Gespinnstpflanzen, jedenfalls aber als außerordentlich werthvoll für die Manufactur. Schon jetzt kann die Nachfrage aus der alten Welt kaum befriedigt werden. Als Vorzüge dieser Pflanze gegenüber der Baumwolle und anderen Nutzgewächsen wird nach amerikanischen Berichten Folgendes geltend gemacht. Es eignen sich Boden und Witterung der Südstaaten ganz vorzüglich für ihren Anbau, welcher einen lockeren Sandboden und ein gemäßigtes Klima verlangt. Ueberall, wo Baumwolle wächst, ist auch die Cultur der Ramié vollständig gesichert; es ist aber kein Zweifel daran, daß sie auch überhaupt in Gegenden gemäßigter Himmelsstriche ganz gut gedeiht, wie dieses ja die Versuche in Deutschland zur Genüge bewiesen haben. Da sich gegenwärtig die Mehrzahl der Landwirthe und Pflanzer in den Südstaaten Nordamerika's in Verhältnissen befindet, welche sie die großen Ausgaben für die Baumwoll- und Zuckercultur scheuen lassen, so haben sie sich mit Vorliebe gerade auf diejenige der Ramié geworfen, welche weder durch die Witterung leidet, noch, so viel bis jetzt bekannt ist, durch irgend ein Insect. Eine Ramié-Pflanzung verlangt nur geringes Anlagecapital und wenige Bearbeitungskosten; da die Pflanze mehrjährig ist, so bedarf sie auch nicht jedes Jahr erneuerter Bestellung. Ueberall in den Südstaaten kann die Ramié dreimal im Jahr geerntet werden, und es beträgt der Schnitt vom Acre circa 900—1200 Pfd., was einen jährlichen Durchschnittsertrag von circa 3000 Pfd. Rohfaser ausmacht, von der gegenwärtig in Europa das Pfund 10 Cents werth ist. Bei der Zubereitung der Faser findet ein Verlust von ungefähr der Hälfte statt, während der Werth sich dann auf 65 Cents pro Pfund erhöht. Schon hiernach müßte die Ramié, welche nur geringe Bearbeitung verlangt, eine der vortheilhaftesten Nutzpflanzen seyn. Die spinnreif zubereitete Faser ist sehr schön weiß, sanft und glänzend, so daß sie im Aussehen der besten Rohseide nichts nachgibt; nebenbei ist sie stärker als der festeste Flachs und nimmt die schwierigsten Färbungen an, ohne etwas von ihrer Stärke oder ihrem Glanze zu verlieren.

Für den Anbau ist ein reicher, tiefer Sandboden der geeignetste, und zwar thut man am besten, die erste Anlage in Pflanzenbeeten vorzunehmen, worin die Stecklinge sich bis zu einer gewissen Höhe entwickeln. Im Feld gedeiht sodann die Pflanze in jedem einigermaßen guten, leichten Boden. Sobald die Stengel eine Höhe von 6—8 Fuß erreicht haben, sind sie zur Ernte reif; im Nothfall kann aber die Pflanze noch eine Woche oder länger ohne Schaden im Feld bleiben. Zum Abschneiden der Stengel bedient man sich eines gewöhnlichen Messers und hat nur darauf zu sehen, daß sie nicht ganz dicht am Boden abgeschnitten werden. Statt dessen kann man auch die ganzen Stengel ausziehen wie beim Hanf, wenn sie noch nicht zu trocken sind — eine Arbeit, welche fast noch leichter zu vollziehen ist und auch eine bessere und längere Faser liefert. Zur weitern Verarbeitung dient jede gewöhnliche Flachsbreche oder eine der neueren besseren Flachsbrechmaschinen. Für den Verkauf wird die Faser in Bündel und diese in Säcke oder Ballen gepackt wie Baumwolle. Die Ramié kann zu jeder Bestellungszeit im Jahr angebaut werden, jedoch hält man die Frühjahrs-Aussaat für die geeignetste und beste. Kälte thut ihr nichts, sobald nicht der Boden bis über 6" Tiefe ausfriert und dieser Frost mehrere Tage hinter einander anhält.

Zu bemerken ist noch, daß die Ramié nicht, wie irrthümlich häufig angenommen

wird, identisch ist mit dem bekannten Chinagrase; sie gehört zwar zu derselben Pflanzenfamilie, steht aber in einer anderen Ordnung. Das Chinagras wird durch Samen fortgepflanzt, verlangt eine schwierigere Behandlung und die Faser ist weit geringer wie diejenige der Ramié. Letztere läßt sich bloß durch Wurzelschößlinge fortpflanzen und liefert das feinste Gespinnst von allen Urticeen. Wegen Bezugs von Wurzelschößlingen oder wegen näherer Auskunft kann man sich an das k. k. österreichische Consulat, Hrn. Ad. Bader, in Neworleans, oder die Firma J. Bruckner, 104 Gravier Street, daselbst wenden. A. v. Chamiec. (Steiermärkisches Industrieblatt.)

Neues Reinigungsmittel für Wäsche.

Nach dem photographischen Archiv, 1869 S. 232, ist unterschwefligsaures Natron ein vorzügliches Reinigungsmittel und an Stelle der Waschsoda anzuwenden. Es soll nicht, wie diese, die Stoffe angreifen und zugleich bleichen, was den Hausfrauen von Interesse seyn dürfte.

Notiz über den Peruguano.

Die Times vom 15. März enthält die Zuschrift eines Herrn Watson, Arztes auf den Chinchas, den Inseln an der peruanischen Küste, von welchen der eigentlich ächte peruanische Guano stammte. Derselbe versichert, daß auf jenen Inseln nur noch wenige Schiffsladungen Guano vorhanden seyen und daß außerdem nirgends an jener Küste ein Guanolager von gleicher Qualität, wie auf den Chinchas und nur eine kleine Menge von guter Qualität vorhanden sey.

Die übrigen Lager von Vogelmist seyen nichts weiter als Phosphatlager mit einem sehr kleinen Procentgehalt Ammoniak.

Die Entgegnung des peruanischen Regierungsbevollmächtigten in der Times vom 16. Juni erwähnt der Chinchas gar nicht, gibt damit deren Erschöpfung zu und spricht nur von anderen Lagern, deren Werth per Tonne in dieser Entgegnung selbst zur Hälfte des Chinchaguanos angegeben wird. Der Bezug von ächtem Peruguano wird daher bald sein Ende erreicht haben. (Württembergisches Wochenblatt für Land- und Forstwirthschaft, 1869, Nr. 26.)

Berichtigungen.

In dem Aufsatz „über eine neue Schienenprüfungsmethode" im vorhergehenden Heft (erstes Augustheft) S. 181 soll es heißen:

Seite 182, Zeile 20 von oben: „Touren" statt „Umgängen;"

Seite 184, Zeile 17 und 18 von oben, ist statt „sechsmal" und „6jährigen" zu lesen „sechs Zehntelmal" und „0,6jährigen." (Die unveränderten Angaben würden unter der Voraussetzung gelten, daß die Räderzahl der Probirmühle auf das Zehnfache gesteigert werden könnte.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XCI.

Das Messen des Wasserquantums in Strömen.

Mitgetheilt von Eduard Schmitt.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Im Journal of the Franklin Institute, Maiheft 1869, S. 305 veröffentlicht der Civilingenieur Clemens Herschel einige neue Versuche über hydrometrische Messungen, welche sich einigermaßen an die im Jahre 1861 von Humphreys und Abbot angestellten anreihen, und von denen im Folgenden das Wichtigste mitgetheilt werden soll.

Das directe Messen des Wasserquantums, welches ein fließendes Wasser innerhalb einer gewissen Zeit liefert, geschieht bekanntlich dadurch, daß man in demselben einen Einbau (ein Ueberfallwehr u. dgl.) herstellt und das Wasser durch eine in dem letzteren angebrachte Oeffnung abfließen oder es auch über dasselbe stürzen läßt. Fängt man nun dieses abfließende oder überstürzende Wasser in Bassins von regelmäßiger Form und bekannten Dimensionen auf, so läßt sich das Wasserquantum leicht bestimmen.

Solche directe Messungen oder Aichungen sind jedoch nur in seltenen Fällen, und auch nur bei kleineren Gewässern, Bächen, künstlichen Rinnsalen u. dgl. möglich. Bei größeren Wässern verursacht die Herstellung eines eigenen Einbaues große Schwierigkeiten und Kosten; bei stark befahrenen Flüssen ist deren Durchführung gar nicht statthaft.

Die Wassermengen von größeren Bächen, Canälen und Flüssen lassen sich deßhalb meist nur durch Messung der Geschwindigkeit ermitteln. Man theilt nämlich in diesen Fällen das Fluß- und Canalprofil in eine beliebige Anzahl von verticalen Streifen, mißt im Schwerpunkte eines jeden derselben die Geschwindigkeit und multiplicirt deren Fläche mit der gemessenen Geschwindigkeit. Die Summe dieser Producte gibt die durch das betreffende Profil fließende Wassermenge an.

Die Genauigkeit einer solchen Messung wird abhängen: a) von der Anzahl der Verticalstreifen; je größer dieselbe, je schmäler also die einzelnen Streifen sind, desto correcter wird das Resultat; b) von der Ge-

nauigkeit des Instrumentes, mit welchem man die Geschwindigkeit mißt; c) von der Einführung eines Coefficienten, welcher durch Versuche ermittelt und deßhalb hinzugefügt werden muß, weil man die Geschwindigkeit jener Wasseradern, welche unmittelbar am Umfange des Profiles liegen, nicht messen kann, und diese der Bewegungshindernisse wegen, wesentlich kleiner ist.

Die anerkannt besten Instrumente zur Messung der Stromgeschwindigkeiten sind die hydrometrischen Flügel und darunter insbesondere der Woltmann'sche Flügel, dessen Einrichtung [117] als allgemein bekannt vorausgesetzt werden dürfte.

Der Woltmann'sche und die anderen hydrometrischen Flügel haben zwei wesentliche Uebelstände, nämlich erstlich den, daß man nach jeder Messung das Instrument an der Stange über das Wasser emporheben muß, um die Ablesung der Umdrehungszahlen vornehmen zu können; ferner den zweiten Nachtheil, daß man aus der abgelesenen Tourenzahl erst durch Multiplication mit einem durch Versuche zu bestimmenden Coefficienten die Geschwindigkeit berechnen muß.

Was insbesondere den zuerst genannten Uebelstand anbelangt, so ist derselbe ziemlich bedeutend, indem dadurch einerseits nahezu die Hälfte der erforderlichen Zeit verloren geht, andererseits die Gefahr der möglichen Beschädigung jedenfalls erhöht wird.

Von D. Farrand Henry, Assistent am U. S. Lake Survey, der sich mit zahlreichen hydrometrischen Arbeiten an jenen Flüssen beschäftigt hat, welche die sogenannten Great Lakes mit einander verbinden, ist nun ein Verfahren angegeben worden, um die oben erwähnten Uebelstände zu beseitigen, welches ebenso einfach als sinnreich ist. Der Grundidee nach besteht dasselbe darin, daß man den Zählapparat über dem Wasser anbringt und durch einen elektrischen Strom die Bewegungen des Flügels an demselben ersichtlich macht.

In Fig. 25—27 ist der betreffende Apparat und die Art und Weise seiner Handhabung dargestellt. Fig. 25 zeigt den Grundriß eines nach seinem Erfinder benannten Robinson'schen Anemometers, eines hydrometrischen Flügels, wie derselbe theilweise bei den von Henry angestellten Messungen in Benutzung stand. Der Flügel trägt an seinen vier Armen halbkugelförmige hohle Schalen, welche den Stoß des Wassers zu empfangen haben. Derselbe wird von einer Art Gabel umfaßt, in welcher auch die Drehachse des Flügels gelagert ist. An der letzteren ist

---

117 Man s. Weisbach's Lehrbuch der Ingenieur- und Maschinenmechanik, Rühlmann's Hydromechanik u. s. w.

ein kleiner Arm angebracht, welcher bei jeder Umdrehung des Instrumentes einen Silberdraht berührt. Dieser Silberdraht ist, um ihm mehr Elasticität zu verleihen, spiralförmig gewunden und endlich mit einem der Drähte des Elektromagneten verbunden; der andere steht mit der Gabel in Verbindung, in welcher der Flügel hängt; es wird somit bei einer jedesmaligen ganzen Umdrehung des Flügels der Strom geschlossen.

Fig. 26 zeigt die Vorderansicht des Zählapparates. Derselbe ist sehr einfach eingerichtet und ähnlich dem Schreibapparate des Morse'schen Telegraphen construirt. Bei jedesmaliger Schließung des Stromes wird von dem Elektromagnet der Anker angezogen und so eine Bewegung hervorgerufen, welche die damit im Eingriff stehende Zählvorrichtung wiederzugeben hat. Es rückt nämlich bei jeder Anziehung des Ankers derselbe ein Zahnrad um einen Zahn weiter; dieses Zahnrad greift mittelst eines Drillings in ein zweites Zahnrad ein, derart daß das letztere um einen Zahn weiter gerückt wird, wenn das erstere 100 Umdrehungen des Flügels reproducirt hat. Mit diesen zwei Rädern stehen zwei Zifferblätter in Verbindung, auf denen zwei Zeiger, welche unmittelbar in den Achsen der beiden Zahnräder befestigt sind, die Tourenzahl anzeigen.

Die Art und Weise des Vorganges bei Handhabung des zu beschreibenden Instrumentes ist in Fig. 27 veranschaulicht. Die Messungen geschehen von einem Boote aus, welches etwa 15—16 engl. Fuß lang und mit einem Anker versehen ist. An einem Arme des Ankers ist eine etwa 200 Fuß lange Leine, an dem Stielringe eine zweite Leine angebracht. Wenn nun das Boot in die Nähe derjenigen Stelle gebracht worden ist, wo die Arbeiten stattfinden sollen, so wird mit der zweiten am Ringe befestigten Leine der Anker ausgeworfen und so dem Schiffe die nöthige Standfestigkeit verliehen. Nun wird die zuerst erwähnte, am Ankerarm angebrachte Leine mit dem vorderen Ringe einer todten Last in Verbindung gesetzt, während man an der oberen Oese derselben eine dritte Leine und einen Kupferdraht befestigt. Die todte Last wird sodann vermittelst der ersteren in das Wasser gelassen, und man nimmt nun kleine Bewegungen mit dem Boote vor, damit dessen Spitze genau vertical über demjenigen Punkte zu liegen kommt, wo die Messung geschehen soll. Die vordere Leine, welche den Ankerstiel trägt, wird sodann gehörig festgemacht, die zuletzt erwähnte dritte Leine jedoch schlaff hängen gelassen.

Wie nun aus Fig. 27 weiter zu entnehmen ist, befindet sich auf dem Boote eine elastische, eine etwas federnde Stange. An dem oberen Ende derselben ist der bereits erwähnte, an der todten Last angebrachte Kupferdraht befestigt, und es hat diese Anordnung den Zweck, den Kupfer-

draht immer in gespanntem Zustande zu erhalten und den Einfluß der Wellenbewegungen des Wassers auf das Boot unschädlich zu machen. Die Gabel des hydrometrischen Flügels hat zwei Ansätze, vermittelst deren sie längs dieses gespannten Drahtes gleiten, also hinabgelassen oder heraufgezogen werden kann. Hierbei hängt das Instrument an einer Leine, welche eine entsprechende Längeneintheilung trägt, und mit der man genau die Tiefe einhalten kann, in welcher die Messung vorgenommen werden soll.

Es ist daher mit Hülfe der oben beschriebenen Vorrichtung sehr leicht möglich, an einer beliebigen Stelle eines Stromes in ganz beliebiger Tiefe Geschwindigkeitsmessungen vorzunehmen. Die im Folgenden vorzuführenden interessanten Daten wurden von Henry geliefert, welcher die Resultate seiner Beobachtungen für die Veröffentlichung noch nicht ganz abgeschlossen hat. Die Messungen wurden theils mit dem beschriebenen, theils mit anderen hydrometrischen Flügeln an einer fixen Leine alle 100 Fuß Entfernung und alle 5 Fuß Tiefe vorgenommen. Dabei wurde zugleich die höchst merkwürdige Thatsache constatirt, daß die Bewegung des Wassers keine gleichmäßige, sondern eine, so zu sagen, pulsirende ist. Die Pulsirungen desselben sind jedoch nicht regelmäßig, sondern haben gewöhnlich nach jeder halben Minute ein Maximum; nach je 5 oder 10 Minuten jedoch erreichen sie ein noch größeres Maximum oder Minimum. Es wurde ferner gefunden, daß diese Pulsirungen im Stromstriche am schwächsten, in der Nähe des Ufers jedoch und am Bette des Stromes am größten sind. Eine Tabelle über die Bewegung des Wassers der fünf Ströme, welche die bekannten Great Lakes mit einander verbinden und deren Wasser dem Ocean zuführen, wurde im Januarheft 1869 des Journal of the Franklin Institute veröffentlicht.

Es mag nun vor Allem darauf hingewiesen werden, daß bei den älteren hydrometrischen Flügeln der sogenannte Coefficient des Instrumentes, d. h. die Geschwindigkeit des Stromes per Secunde, dividirt durch die Umdrehungszahl per Secunde, eine wichtige Rolle gespielt hat. Henry hat in dieser Richtung sehr zahlreiche, mit großer Sorgfalt und Genauigkeit angestellte Versuche gemacht und ist zu dem allerdings theilweise früher schon bekannten Resultate gelangt, daß dieser Coefficient kein constanter ist, sondern vielmehr mit der Geschwindigkeit sich ändert; diese Aenderung geschieht, den Versuchen zufolge, nach einer Ellipse, wenn man nämlich die Geschwindigkeiten als Abscissen und die ihnen entsprechenden Coefficienten als Ordinaten aufträgt. Das Interessanteste aus diesen Untersuchungen mag in Kürze angeführt werden.

Die folgende Tabelle I gibt zunächst die Resultate der von Henry

angestellten Versuche an und es muß nur hinzugefügt werden, daß die angegebenen Ziffern Mittelwerthe aus einer größeren Anzahl von Beobachtungen sind, und zwar wurden bei geringeren Geschwindigkeiten 20—30, bei größeren 8—15 Messungen vorgenommen.

Tabelle I.

Geschwindigkeit in engl. Fußen per Secunde.	Umdrehungen per Secunde.	Coefficient.	Geschwindigkeit in engl. Fußen per Secunde.	Umdrehungen per Secunde.	Coefficient.
0,3	0,0000	—	2,5	0,2715	9,208
0,5	0,0391	12,778	3,0	0,3375	8,888
1,0	0,0900	11,123	3,5	0,4050	8,638
1,5	0,1461	10,268	4,0	0,4657	8,589
2,0	0,2057	9,722	4,5	0,5292	8,504

Henry war, wie bereits erwähnt, bemüht ein Gesetz in der Zu- und Abnahme dieser Coefficienten zu finden und gelangte zu dem Resultate, daß dieselben nahezu die Ordinaten einer Viertelellipse bilden, deren große Halbachse der Geschwindigkeit von 4,1 Fuß per Secunde und deren kleine Halbachse der Geschwindigkeit von 1,72 Fuß per Secunde entspricht.

In der Tabelle II sind die Werthe angegeben, welche einerseits bei Benutzung des im Vorhergehenden beschriebenen elektrischen hydrometrischen Flügels, andererseits bei Versuchen mit dem in Morin's Hydraulik und in Weisbach's Ingenieur- und Maschinenmechanik beschriebenen Lapointe'schen Flügel sich ergaben.

Tabelle II.

Geschwindigkeit in engl. Fußen per Secunde.	Ordinaten der Ellipse.	Coefficienten für den elektrischen Flügel:			Coefficienten für den Lapointe'schen Flügel:		
		beobachtet.	berechnet.	Differenz.	beobachtet.	berechnet.	Differenz.
0,3	0,000	—	14,573	—	—	—	—
0,5	0,431	12,778	12,704	+ 0,074	—	—	—
0,65	0,694	—	—	—	—	—	=
1,0	0,961	11,123	11,190	— 0,067	—	—	—
1,5	1,214	10,268	10,300	— 0,032	—	0,650	—
2,0	1,395	9,722	9,662	+ 0,060	0,571	0,572	— 0,001
2,5	1,524	9,208	9,208	0,000	0,546	0,540	+ 0,006
3,0	1,617	8,888	8,881	+ 0,007	0,519	0,519	0,000
3,5	1,678	8,638	8,686	— 0,048	0,507	0,502	+ 0,005
4,0	1,712	8,589	8,546	+ 0,043	0,496	0,493	+ 0,003
4,5	1,720	8,504	8,518	— 0,014	0,486	0,485	+ 0,001
5,0	—	—	—	—	0,477	0,480	— 0,003
5,5	—	—	—	—	0,474	0,478	— 0,004
Summe				+ 0,015			+ 0,007
im Mittel				+ 0,0017			+ 0,0009

Die Tabelle III endlich gibt die Coefficienten für einen Woltmann'schen hydrometrischen Flügel, wie er in den Annales des ponts et chaussées, November und December 1847, von Baumgarten beschrieben ist.

Tabelle III.

Geschwindigkeit in engl. Fußen per Secunde.	Ordinaten der Ellipse.	Coefficient des Woltmann'schen hydrometrischen Flügels: beobachtet.	Mittelwerth.	berechnet.	Differenz.
1,05	—	—	—	1,525	—
1,063	—	1,606	—	—	—
1,138	0,352	1,493	1,493	1,477	— 0,016
1,325 1,402	0,656	1,405 1,445	1,425	1,435	+ 0,010
1,617	0,798	1,368	1,368	1,416	+ 0,048
2,139 2,188	1,177	1,364 1,324	1,344	1,364	+ 0,020
2,575	1,366	1,306	1,306	1,343	+ 0,037
2,835	1,421	1,342	1,342	1,331	— 0,011
3,845	1,631	1,291	1,291	1,302	+ 0,011
6,263	1,720	1,305	1,305	1,290	— 0,015
	Summe				+ 0,084
	im Mittel				+ 0,0105

Mit dem Vorstehenden ist somit die Behauptung von Hagen, Bauernfeind und Morin, daß die Umdrehungszahlen der hydrometrischen Flügel direct proportional den ihnen entsprechenden Geschwindigkeiten seyen, vollständig widerlegt. Es ist daher der Gebrauch, daß Verfertiger solcher Instrumente durch Versuche den Coefficienten bestimmen und ihn dann auf demselben eingraviren, als ganz unstatthaft nachgewiesen. Hiermit ist zugleich die bereits von Baumgarten und Weisbach ausgesprochene Ansicht, daß dieser Coefficient mit der Geschwindigkeit variabel sey, bestätigt.

Vom praktischen Standpunkte aus betrachtet, handelt es sich nun darum, welchen Coefficienten man bei Messungen mit hydrometrischen Flügeln zu wählen habe und wie man denselben finden könne. Eine Methode wäre allerdings die, aus einer Reihe genau angestellter Versuche,

etwa aus den oben angeführten, vermittelst der Theorie der kleinsten Quadrate eine Formel abzuleiten, welche für jede abgelesene Umdrehungszahl den betreffenden Coefficienten durch Rechnung ergibt. Ein solches Verfahren, bei welchem man also nach jeder geschehenen Ablesung eine Rechnung anzustellen hätte, wäre jedoch für praktische Arbeiten sehr lästig und würde manchen Hydrotekten bewegen von der Benutzung eines solchen Instrumentes abzustehen. Es mag vielleicht auch zum Theile hierin der wahre Grund liegen, weßhalb die hydrometrischen Flügel bisher so wenig angewendet worden sind und weßhalb man sich großentheils zu Geschwindigkeitsmessungen des Schwimmers und mancher anderer, viel ungenauerer Vorrichtungen bedient.

Das einfachste Mittel, diesem Uebelstande abzuhelfen, bietet sich offenbar in dem Entwerfen einer Tabelle dar, in welcher für verschiedene Umdrehungszahlen des Instrumentes die entsprechenden Geschwindigkeiten direct zu entnehmen sind. Jeder Mechaniker der einen hydrometrischen Flügel construirt, oder jeder Praktiker der sich desselben zu seinen hydrometrischen Arbeiten bedient, wird aus einer Reihe angestellter Versuche und durch geschickte Interpolation ohne große Mühe eine solche Tabelle zu Stande bringen; auch durch Construction der obenerwähnten Ellipse in einem entsprechend großen Maaßstabe wird es ein Leichtes seyn, solche Tabellen zu entwerfen und zu vervollständigen. Bildet man sich dieselbe auf die eine oder andere Art für jede ganze Umdrehungszahl des Instrumentes in einem bestimmten Zeitintervall, sucht man zugleich die Differenzen auf, so kann man dann auch ohne viele Mühe für jeden Bruchtheil der Tourenzahlen die entsprechende Geschwindigkeit mit hinreichender Genauigkeit erhalten.

XCII.

Kesselsteinfänger von C. Forster in Augsburg.

Nach Armengaud's Génie industriel, Juli 1869, S. 20.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Beim Oeffnen von in Betrieb gewesenen Dampfkesseln findet man bekanntlich neben festen Krusten an den Wänden stets bedeutende Massen von feinem Schlamm als Verdampfungsrückstand des Speisewassers. Erfahrungsgemäß ist es von sehr wesentlichem Einfluß auf den höheren

oder geringeren Grad von Krustenbildung, ob man diesen Schlamm sich im Kessel zu großen Massen ansammeln läßt, oder ob man, z. B. durch zeitweises theilweises Ablassen des Kesselwassers während des Betriebes, oder auf andere Weise, für die Entfernung desselben Sorge trägt.

Der in Fig. 40 dargestellte Apparat hat die Bestimmung, diese Schlammtheile auf möglichst einfache Weise aus dem Kessel zu entfernen; hierzu wird bei demselben der Umstand benutzt, daß die Schlammtheile — welche, entgegen der wohl meist bestehenden Anschauung, während des Betriebes des Dampfkessels keineswegs auf dem Boden desselben liegen, sondern bei der heftig wallenden Bewegung, in welcher sich der Kesselinhalt während des Betriebes befindet, von den Dampfblasen in die Höhe gehoben und durch die ganze Wassermasse suspendirt sind — das Bestreben haben sich an allen solchen Stellen abzulagern, wo das Wasser des Kessels sich in relativer Ruhe befindet. In Fig. 40 ist A ein gußeisernes kegelförmiges, oben offenes Gefäß, welches an dem vom Obertheile des Dampfkessels in sein Inneres hinabgehenden Rohre C befestigt und unter der Wasseroberfläche des Dampfkessels untergetaucht ist. Da die vom Boden des Dampfkessels aufsteigenden Dampfblasen an dem Gefäß A vorbeigehen und dessen Inneres nicht in Bewegung versetzen können, so findet in A eine starke Ablagerung der Schlammtheile des Kessels statt. Um den Ruhezustand des Inhaltes von A noch mehr zu sichern, sowie um ein Wiederherausspülen des abgelagerten Schlammes zu verhindern, ist A mit einer doppelten oder dreifachen Bedeckung B von Drahtgewebe, durchlöchertem Blech oder dergleichen, von circa 1 Centimeter Weite der Oeffnungen überdeckt.

Durch zeitweises Oeffnen des Hahnes F, welcher C außerhalb des Kessels abschließt, kann man den in dem Gefäße A abgelagerten Schlamm aus dem Kessel ausblasen; dieß muß 2—4mal des Tages geschehen.

D ist ein Bügel, welcher A an C befestigt; E ist ein Stutzen auf der Decke des Kessels, welcher C in seiner Stellung erhält.

Nachschrift. Nach den über diesen Apparat vorliegenden Erfahrungen hat sich derselbe in solchen Kesseln wirksam und fähig gezeigt, beträchtliche Mengen von Schlamm zu entfernen, deren Speisewasser vorwiegend das Bestreben hat seine unlöslichen Bestandtheile in feinvertheilter Form abzuscheiden. Wo diese Neigung nicht die vorherrschende ist, sondern die Verdampfungsrückstände des Speisewassers unmittelbar als feste Krusten an den Kesselwänden auftreten, ist der Apparat nur unter gleichzeitiger Mitanwendung solcher Zusätze zum Kesselwasser wirksam, welche bekanntlich (wie Soda, Catechu, Gerbstoff oder stärkmehlhaltige

Körper) dieses Bestreben der Wasserbestandtheile, in krystallinischen Krusten sich abzuscheiden, aufheben und nur feinvertheilte Niederschläge entstehen lassen.

Die Redaction d. p. J.

XCIII.

Hirn's Pandynamometer.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Auf der letzten Welt-Ausstellung zu Paris hatte Hirn einen Apparat ausgestellt, mit Hülfe dessen sich die bei einer Welle während der Uebertragung der Kraft entstehende Verdrehung messen ließ. Zu dem Ende erhält die zu untersuchende Transmissionswelle an jedem ihrer Enden ein feingezahntes Rad, welche beiden Räder mit gleichen Rädern des Apparates so in Eingriff gebracht werden, daß an der dem Motor zugekehrten Seite ein directer Eingriff, an der entgegengesetzten Seite dagegen durch ein Zwischenrad ein indirecter Eingriff stattfindet. Hierdurch erfahren die Räder des Apparates eine entgegengesetzte Drehung, welche mittelst conischer Räder an ein drittes dazwischen befindliches sogenanntes Differentialrad übertragen wird, das lose auf einer Welle sitzt, welche einen Hebel bildet, der durch ein zwischen den conischen Rädern angeordnetes Kreuz gehalten wird. Der Ausschlag, welchen der Hebel bei einer Verdrehung der Transmissionswelle ergibt, ist die Hälfte des Verdrehungswinkels; durch geeignete weitere Hebelverbindungen wird dieser Ausschlag entsprechend vergrößert und auf einer mit Papier bespannten Trommel bemerkbar gemacht. Bringt man nun die Transmissionswelle außer Verbindung mit dem Motor und belastet dieselbe mittelst zweier Hebel und angehängter Waagschalen so lange, bis auf der Trommel des Apparates die frühere Marke erreicht ist, so läßt sich aus dem aufzulegenden Gewichte, dem auf die Aufhängepunkte der Waagschalen reducirten Hebelgewichte, der Länge des Hebels und der beim ersten Versuche stattfindenden Umdrehungszahl der Transmissionswelle die übertragene Arbeitsstärke auf die bekannte Weise berechnen.

Eine einfachere Form dieses Pandynamometers, ebenfalls von Hirn herrührend, läßt sich in gewissen Fällen in Anwendung bringen. Ueber die Transmissionswelle A, B, Fig. 36, wird ein Eisenrohr geschoben, welches bei A mit der Welle fest verbunden ist, während das andere

Ende lose ohne Reibung geführt wird und mit einem Zeiger a, b normal zur Rohrachse versehen ist. Am anderen Ende B der Welle ist ein Arm c, d fest aufgesteckt, welcher eine Scheibe mit getheilter Scala enthält, deren Nullpunkt im unverdrehten Zustande der Transmissionswelle in der durch a, b und die Rohrachse gelegten Ebene liegt. Bei vorkommender Torsion rückt der Nullpunkt aus dieser Ebene und der Verdrehungswinkel, durch geeignete Hebelverbindungen beliebig vervielfältigt, läßt sich entweder einfach ablesen oder wird wieder auf einer mit Papier bespannten Trommel bemerkbar gemacht, so daß bei der späteren Belastung die ursprüngliche Verdrehung mit Sicherheit wieder erhalten werden kann. — Endlich hat Hirn auch den elektrischen Strom benutzt, um den Verdrehungswinkel ohne jegliche Hebelverbindung bemerkbar zu machen. Zu diesem Zwecke werden an den Enden der zu untersuchenden Welle zwei gleich große Riemenscheiben aus einem nichtleitenden Materiale aufgekeilt, welche auf ihrem Mantel in einer zur Wellenachse parallel liegenden Geraden mit zwei Metalldrähten versehen sind. Drückt man nun auf passende Weise die zwei Pole einer elektrischen Batterie an die Scheibenmäntel, so wird bei jeder Rotation ein ganz kurzer elektrischer Strom durch die Drähte geleitet. Bei dem Leergange der Welle werden beide Ströme gleichzeitig entstehen, bei einer stattgefundenen Verdrehung dagegen werden die beiden Ströme getrennt auftreten. Versetzt man nun eine Metallwalze, welche mit chemisch präparirtem Papiere überzogen ist, mit der Transmissionswelle in gleiche Rotation und läßt die Drähte von beiden Riemenscheiben in einem Punkte darauf zusammenstoßen, so werden bei einem gleichzeitigen Strome ein Punkt, bei einem ungleichzeitigen dagegen zwei solcher Punkte entstehen, deren Entfernung das Maaß des Verdrehungswinkels ist. Rotirt die Metallwalze drei, vier oder fünf Mal so rasch als die Transmissionswelle, so erscheint auch das Intervall der Punkte ebenso vielmal vergrößert, so daß auch hier das Mittel gegeben ist, das Maaß des Verdrehungswinkels beliebig zu vergrößern und damit die Empfindlichkeit des Apparates zu erhöhen. (Nach der „Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines," 1868, S. 107; aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1869, Bd. XIII S. 261.)

XCIV.

Hammer und Ramme mit Pulverbetrieb; von Th. Shaw in Philadelphia.

Nach dem Journal of the Franklin Institute, April 1869, S. 217.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

In einer der letzten Versammlungen des Franklin Institute in Philadelphia war ein von Thomas Shaw ausgeführter Hammer für Pulverbetrieb ausgestellt, über welchen unsere Quelle nachstehenden Bericht gibt.

Eines der ersten und nützlichsten mechanischen Werkzeuge ist der Hammer, dessen Betrieb bei großen Dimensionen durch Wind, Wasser oder Dampf bewerkstelligt wird. Als ein neues Betriebsmittel wird nun Schießpulver vorgeschlagen.

Die Vortheile dieses Betriebsmittels bestünden:

1) in der Verwendung von Kohlenstoff in inniger Vermengung mit Sauerstoff abgebenden Körpern, so daß dessen Verbrennung von natürlichem oder künstlichem Zug unabhängig gemacht ist;

2) in der vollständigen Ausnutzung der Expansion der erzeugten Gase, ohne Verwendung von Ventilen oder sonstigen mechanischen Anordnungen;

3) in der Leichtigkeit, womit die Maschine abgestellt werden kann; das Spiel derselben beginnt mit der Entzündung des Schießpulvers und hört auf, sobald die Speisung mit demselben unterbleibt;

4) in der Einfachheit der ganzen Maschinerie, im Vergleich mit den bisher angewandten Constructionen;

5) in der leichten Handhabung, die sogar ein Kind besorgen kann; endlich

6) in der Oekonomie, da die Anlage- und Betriebskosten die geringsten sind; die Verbrennung des Pulvers wird so viel als möglich zur Expansion der gebildeten Gase und somit als Betriebskraft ausgenutzt, da keine Wärme durch Ausstrahlung ꝛc. verloren geht.

Der Block oder der Hammer bewegt sich bei Shaw's Anordnung (Fig. 37, 38 u. 39) zwischen verticalen Führungsbalken auf und ab. Am unteren Ende desselben befindet sich ein Kolben I, welcher in einen kräftig gehaltenen Cylinder C einfällt. Der Cylinder ruht auf dem Gegenstand B, auf den die Schläge ausgeübt werden sollen; der Klotz dagegen kann in der Höhe erhalten bleiben, indem eine Sperrklinke O

in eine Zahnstange an einem Führungsbalken eingreifen kann, wie dieß aus dem Detail Fig. 39 zu entnehmen ist. Wird der Klotz durch Anziehen an der Schnur G ausgelöst, so fällt er frei herab.

Auf dem Boden des Cylinders C befindet sich nun die Pulverladung; der fallende Hammerklotz treibt den Kolben I in den Cylinder C, comprimirt und erhitzt folglich die darin enthaltene Luft, welche daher das Pulver entzündet. Die expandirenden Gase treiben nun den Hammer D wieder nach aufwärts, aber auch der Cylinder, respective der Pfahl B wird nach abwärts getrieben.

An dem oberen Theile des Poch- oder Rammgerüstes befindet sich ein Luftbuffer E, um eine etwa allzugroße aufwärts treibende Kraft zu begrenzen.

Shaw hält die soeben im Princip erläuterte Anordnung besonders für Fallhämmer anwendbar, welche unabhängig von sonstigen Kraftquellen in Betrieb gesetzt werden können. Für ebenso günstig hält er die Wirkung eines so construirten Schmiedehammers; es dauert der Druck des Hammers jedenfalls länger an, als der momentan wirkende Stoß eines gewöhnlichen Fallhammers. Man macht in dieser Absicht den Cylinder C etwa 40 Zoll hoch und erzielt damit eine continuirliche Einwirkung auf das Schmiedestück, etwa wie bei hydraulischen Schmiedepressen, nur daß bei der Langsamkeit der hydraulischen Maschinen eine zu große Abkühlung des zu schmiedenden Gegenstandes schädlich wirkt. Der mit Pulver betriebene Hammer aber vereinigt die Raschheit mit einer günstigen Wirkungsart.

Als Modell wurde eine Ramme ausgeführt mit einem Klotz von 3 Pfund Gewicht und 8 Fuß Fallhöhe. Als Ladung genügte ein halber Gran des weißen Schießpulvers von Augendre (welches bekanntlich aus 1 Th. krystallisirtem Blutlaugensalz, 1 Th. weißem Zucker und 2 Th. chlorsaurem Kali besteht).

Eine größere Ramme mit einem 73 Pfund schweren Klotz und 20 Fuß Fallhöhe desselben beanspruchte zur günstigen Wirkung eine Ladung von 14 Gran Schießpulver. Auf einem Pfahl wirksam aufgestellt, wurde dieser um $^1/_4$ Zoll per Schlag weitergetrieben, wenn der Rammbär mechanisch gehoben und losgelassen wurde; dagegen betrug die Fortrückung des Pfahles achtmal mehr, d. h. 2 Zoll per Schlag bei Verwendung des Pulvers in der oben angezeigten Art. Der Pfahlkopf zeigte nach dem Eintreiben von 4 Fuß keine Spur einer Beschädigung.

Weitere Berichte sind wohl abzuwarten, ehe ein maßgebendes Urtheil über diese Anordnungen gefällt werden kann. J. Z.

XCV.

Die Hand-Bohrapparate (Bohrrollen ꝛc.), die Mängel derselben, nebst kurzer Beschreibung eines neu construirten verbesserten Bohrapparates; von A. Hausse, Mechaniker in Darmstadt.

Mit einer Abbildung.

Bei allen den gebräuchlichsten bekannten Handbohrapparaten, sogenannten Bohrrollen, Dreiel, Rennspindel (Drillbohrer) ist der Hauptmangel der, daß die Drehung nicht nach einer Richtung, sondern abwechslungsweise vor und rückwärts geht. Schneidet daher der Bohrer nur nach einer Richtung, so geht die Hälfte der Drehungen nutzlos verloren. Um dieß zu verhindern, feilt man meistentheils den Bohrer von beiden Seiten in einen spitzen Winkel zu, so daß die Schneide nun in die Richtung der Achse des Bohres zu liegen kommt. Dadurch bewirkt man wohl ein Vor- und Rückwärts-Schaben, aber kein Schneiden des Bohrers, weil eben die schneidende Kante nicht in dem passendsten Winkel zum Angriff kommen kann.

Dieser Mangel wurde auch von verschiedenen Seiten erkannt und abzuhelfen gesucht, indem man doppelsaitige Bohrbogen und Sperrrädchen an den Bohrrollen anwendete, andererseits indem man die Rolle nur nach einer Richtung mitnehmen und in der anderen Richtung leer laufen ließ u. s. w. Es ist auch nicht dieser Mangel allein, welcher die Bohrrolle zu einer nicht mehr zeitgemäßen Bohrvorrichtung macht, sondern auch der Umstand daß dieselbe aus zwei und mehr Theilen besteht, während beim Construiren von Maschinen heut zu Tag nicht genug Gewicht darauf gelegt werden kann, soviel wie möglich lose Theile zu vermeiden, welche verlegt werden können und durch das Zusammensuchen derselben Zeitverlust verursachen.

Der Dreiel ist eine Bohrvorrichtung, die durch das Auf- und Abwickeln einer Schnur auf einer mit Schwung-Kugeln oder Rädchen versehenen Bohrspindel, auf der sich ein in seiner Mitte durchbohrter Querstab auf und ab schieben läßt, an dessen Enden die Schnur befestigt ist, welche gleichzeitig durch das obere Ende der Spindel geht, in abwechselnde Drehungen versetzt wird. Wird die Schnur aufgewickelt und vermittelst Niederdrücken des Querstabes gewaltsam abgewickelt, so wird die Spindel dadurch in Schwung versetzt und windet die Schnur in entgegengesetzter Richtung wieder auf, und so wiederholt sich das Spiel

bei jedesmaligem Niederdrücken des Querstabes. Dieselben haben neben dem Hauptfehler, daß die Drehung eine abwechslungsweise ist, noch den, daß sie ohne besondere Vorrichtung nur in verticaler Richtung zu gebrauchen sind.

Was nun die seit einer Reihe von Jahren zu großer Verbreitung gelangten Rennspindeln (auch unpassend Drillbohrer genannt, denn die Uebersetzung davon würde Bohrbohrer seyn), welche durch das Auf- und Abschieben einer Mutter auf einer mehrgängigen Schraube (gewöhnlich gewundenem Triebstahl) in Umdrehung versetzt werden, anbelangt, so theilen sie mit den vorhergehenden Bohrvorrichtungen den Fehler, daß sie nicht nach einer Richtung arbeiten, auch daß die Geschwindigkeit mit der sie sich drehen für kleine Löcher zu gering ist. Ferner haben dieselben den Nachtheil, daß sie sich ungleich abnutzen, was sich durch Nachstellen nicht berichtigen läßt. Dadurch werden sie bei starkem Gebrauch rasch unbrauchbar, auch ermüdet die absetzende Bewegung des Auf- und Abschiebens mehr als eine stete drehende, doch haben dieselben den Vorzug vor den anderen, daß sie bedeutend handlicher sind.

Man hat nun auch in letzter Zeit angefangen, ähnlich wie bei den großen Bohrmaschinen, welche vermittelst Zahnräder die Bewegung fortpflanzen, auch kleine für den Handgebrauch zu construiren, welche aber ihrer unhandlichen Form und ihres hohen Preises wegen wenig Verbreitung gefunden haben.

Bei meinen Hand-Bohrmaschinen glaube ich die meisten Mängel beseitigt zu haben. Dieselben werden vermittelst einer Kurbel in Bewegung gesetzt, laufen nach einer Richtung, haben eine passende Geschwindigkeit für kleine Löcher, sind handlich, lassen sich sowohl vorn als hinten halten, je nachdem es die Umstände nöthig machen, können in jeder Richtung und Lage gebraucht werden, und haben die Form des beigefügten Holzschnittes,

woraus auch leicht die ganze Einrichtung ersichtlich ist. Sie eignen sich zum Anbohren von Wellen, zum Vorbohren, um gegen Verlaufen des Bohrers sicher zu seyn u. s. w., und sind daher Maschinenfabriken, Mechanikern, Uhrmachern, Gold- und Silberarbeitern, Graveuren ꝛc. zu empfehlen.

Ich liefere dieselben in drei verschiedenen Größen.

Größe Nr. 1 mit hohlem, eisernen Griff, welcher zum Aufbewahren der Bohrer dienen kann . . . . . 5 fl. 15 kr.

dieselbe mit Holzgriff . . . . . 5 fl. — kr.

Größe Nr. 2 mit hohlem, eisernen Griff 2c.	3 fl. 45 kr.
mit Holzgriff	3 fl. 30 kr.
Größe Nr. 3. mit hohlem, eisernen Griff 2c.	2 fl. 45 kr.
mit Holzgriff	2 fl. 30 kr.

(Gewerbeblatt für das Großherzogthum Hessen, 1869, Nr. 28.)

XCVI.

Versuche über den Kraftbedarf der Baumwollspinnereien, von C. Meunier.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXXIX p. 180; April und Mai 1869. — Aus der deutschen Industriezeitung Nr. 32.

Um die für Baumwollspinnereien nöthige Betriebskraft mit einer für praktische Zwecke genügenden Genauigkeit festzustellen, führte Meunier, Ingenieur des Elsässer Vereines von Dampfkesselbesitzern, in mehreren Spinnereien an den Dampfmaschinen mittelst eines Watt'schen Indicators[118] längere Versuchsreihen aus; er nahm dabei in möglichst gleichen Zwischenräumen, z. B. alle halben Stunden, mehrere Stunden und oft mehrere Tage lang Diagramme. Er schreibt den Beobachtungen keine größere Genauigkeit als die von 5 — 7 Proc. zu, hält diese aber für völlig genügend, da Aenderungen in dem verarbeiteten Rohmaterial, in der Fabricationsweise, z. B. im Schmieren, leicht ebenso bedeutende Differenzen im Kraftbedarf ergeben können. Die Resultate der Versuche sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt:

---

[118] Meunier hat die von ihm benutzten Watt'schen Indicatoren von dem Hause G. Hopkinson and Comp., Engineers, Britannia Works, Huddersfield, in England bezogen; diese Instrumente zeichnen sich durch sehr genaue Ausführung aus.

Spinnerei	Gebäude	Gesponnene Nummern	Gesammtzahl der Spindeln	Gesammte Kesselheizfläche Qdtmtr.	Täglicher Kohlenverbrauch Klgrm.	Art der Kohle	Maschinensystem	Gesammtstärke in Pferdekräften	Heizfläche pro Pferdekraft Qdtmtr.	Kohlenverbrauch pro stündliche Pferdekraft Klgrm.	Spindelzahl pro Pferdekraft
I	mit Etagen	niedrige	24696	200	4200	2/3 Creusot 1/3 Ronchamp	Woolf'sche Balancierm.	205	0,97	1,70	120
II	Parterre	feine	30240	278	4800	Ronchamp	"	270	1,02	1,48	112
III	mit Etagen	"	25272	230	8000	Ronchamp	Meyer'sche ohne Balancier	220	1,04	2,98	114
IV	Parterre	niedrige	16500	164	3800	Saarbrückner, Ronchamp	Woolf'sche Balancierm.	173	0,94	1,82	95
V	mit Etagen	"	16504	130	3500	Saarbrückner	"	148	0,87	1,96	111
VI	"	"	18724	160	3800	Saarbrückner, Blanzy u. Ronchamp	"	170	0,94	1,85	106
VII	Parterre	"	10320	122	2400	"	Horizontale	95	1,28	2,10	108
VIII	mit Etagen	"	30240	—	—	—	"	—	—	—	106
IX	"	halbf. u. feine	32000	158	2500	Ronchamp	Woolf'sche Balancierm.	142	1,30	1,46	225
X	"	feine	28348	—	—	—	"	200	—	—	141

Spinnerei Nr. IX enthält 23,184 und Spinnerei Nr. X 2928 Mulemaschinen.

Ueber die einzelnen Spinnereien werden folgende Angaben gemacht:

Spinnerei Nr. I.

Selfactors	Zahl	Spindelzahl pro Maschine	System	Spindeltrommel	Gesammtzahl der Spindeln
	14	504	Platt	horizontal	7056
	4	540	„	„	2160
	10	540	Parr-Curtis	„	5400
	20	504	Hoffmann	vertical	10086
				Summa	24696

Vorbereitung Flyer (Bancs à broches)	Zahl	Spindelzahl pro Maschine	System	Passage	Gesammtzahl der Spindeln
	2	160	Platt	3.	320
	1	62	„	3.	62
	11	160	„	3.	1760
	5	112	„	2.	560
	5	56	„	1.	280
				Summa	2982

Strecken 74 Köpfe
Krempel 30 Deckenkrempel zu zwei Canalmaschinen
16 Higgins'sche Krempel
2 Deckelschleifmaschinen
Schlagmaschinen 6 Maschinen mit 11 Flügeln und 8 Ventilatoren.

Die Geschwindigkeit der Spindeln beträgt circa 6200 Touren pro Minute. Von den 48 Spinnmaschinen spannen während der Versuche 30 Kette Nr. 27/29 und 18 Schuß Nr. 36/38; verarbeitet wurde ein Gemisch von amerikanischer und indischer Wolle. — Wie die erste Tabelle zeigt, kommen in dieser Spinnerei auf eine Pferdekraft mehr Spindeln als in den anderen gleichartigen. Nach vielen Versuchen erfordern hier die Spinnmaschinen mit verticalen Spindeltrommeln weit weniger Kraft als die mit horizontalen.

Spinnerei Nr. II.

36 Selfactors zu 840 Spindeln mit horizontalen Spindeltrommeln, im Ganzen 30,240 Spindeln
4 Flügel, Schlagmaschinen
4 Passagen, Flyer
Einfache Krempelung. Kämmen der ganzen Production
Spinnmaschinen mit zweifacher Geschwindigkeit { 4200 Touren pro Minute / 6300 „ „ „
Garnnummer 40 — 100
Temperatur im Inneren 24° C.
Schmiere: 1/2 Olivenöl, 1/2 Mineralöl.

Die Gesammtbetriebskraft vertheilt sich

mit	85	Pferdekräften	auf die Vorbereitung
„	150	„	„ Spinnmaschinen
„	35	„	„ Transmission
	270		

Spinnerei Nr. III.

Selfactors	18 zu 540	Spindeln =	9720 Spindeln
	18 zu 612	„ =	11016 „
	9 zu 504	„ =	4536 „
			25272 Spindeln.
Flyer	336 Spindeln, grob, 6 Maschinen		
	576 2. Passage, 9 Maschinen		
	1220 3. Passage, 9 Maschinen		
	3735 4. Passage, 25 Maschinen		
Strecken	165 Köpfe, 23 Maschinen		
	17 Hübner'sche Kämmmaschinen, 7 Doublirmaschinen (machines à réunir).		
Krempel	68 Fein = doppelt mit festen Decken		
	25 „ einfach zu 6 Canälen		
	2 Doublirmaschinen		
	5 Schleifmaschinen		
	23 Cpurateurs.		
Schlagmaschinen	4 Maschinen, 6 Flügel, 1 Zahnflügel (effilocheuse), 2 Ventilatoren.		

Die Spindeln der Spinnmaschinen machen theils 6300, theils 7200 Touren pro Minute. Ihre Production ist folgende:

Maschinen	Spindelzahl pro Maschine	Gesammtspindelzahl	Produc. Garnnummer	Production in 12 Tagen in Klgrm.
8	540	4320	27/29 Kette	3520
2	540	1080	38/40 „	510
2	540	1080	60 „	310
3	612 u. 504	1728	40/42 Schuß	945
12	612	7236	50 „	2760
1	612	612	40/42 „	315
2	540	1080	38/40 Kette	510
3	612	1836	40/42 Schuß	945
4	612 u. 504	2124	50 „	920
1	540	540	38/40 Kette	255
7	540 u. 504	3636	60 „	1085

Spinnerei Nr. IV.

33 Spinnmaschinen zu 500 Spindeln mit horizontalen Spindeltrommeln, im Ganzen 16,500 Spindeln

18 Flyer, im Ganzen 2308 Spindeln, 58 Streckenköpfe, 36 Krempel, 1 Oessner, 1 Aufbreitmaschine (étaleuse), 1 Schlagmaschine (finisseur), 2 Schleifmaschinen. Spindelgeschwindigkeit 6150 Touren pro Minute.

Es erfordern

Spinnmaschinen	116	Pferdekräfte
Vorbereitung	32	„
Transmission	25	„
	173	Pferdekräfte.

Spinnerei Nr. V.

Selfactors	8 zu 608	Spindeln	= 4864	Spindeln
„	4 zu 672	„	= 2688	„
„	4 zu 612	„	= 2448	„
„	8 zu 588	„	= 4704	„
„	2 zu 900	„	= 1800	„
			16,504	Spindeln.

Sämmtliche Spinnmaschinen haben horizontale Spindeltrommeln.

Flyer: 3 Grob-, 3 Mittel-, 7 Feinflyer
Strecken: 60 4cylindrige Köpfe
Krempel: 48 gewöhnliche Deckenkrempel, 3 Doublirmaschinen
Schlagmaschinen: 1 Oeffner mit 1 Flügel zu 3 Schienen
1 zweiflügelige Wattenmaschine
2 „ Feinschlagmaschinen (finisseur)
1 Deckenschleifmaschine.

Spinnerei Nr. VI.

			Gesammte Spindelzahl
Selfactors	16 zu 720 Spindeln	Parr-Curtis	11,520
	8 zu 700 „	„	5600
	2 zu 804 „	Platt	1604
			18,724.

Spindeltrommeln horizontal.

			Passage	Gesammtspindelzahl
Flyer	6 zu 168	Spindeln	3.	1008
	2 zu 100	„	3.	200
	2 zu 128	„	2.	256
	1 zu 120	„	2.	240
	1 zu 96	„	2.	96
	2 zu 84	„	1.	168
				1968.

Strecken: 72 Köpfe
Krempel: 22 Higgins'sche
2 Walzenschleifmaschinen
Schlagmaschinen: 1 Oeffner mit 4 Flügeln
4 Maschinen mit 6 Flügeln und 6 Ventilatoren.
Spindelgeschwindigkeit 6500 Touren.

Spinnerei Nr. IX.

Selfactorspindeln 9720
Mulespindeln 23,184
Spindelgeschwindigkeit der Mulemaschinen: einfache Geschwindigkeit 4000 Touren
doppelte „ 6000 „
Spindelgeschwindigkeit des Parr-Curtis-Selfactor „ 7500 „
„ „ Platt'schen „
einfache Geschwindigkeit 3500 „
doppelte „ 7500 „
„ der Oddy Oldfeldmaschine 6800 „

Für Kette Nr. 45/50 2520 Spindeln
„ „ „ 60/90 8064 „
„ „ „ 100/190 6552 „
„ „ „ 98/100 4032 „
„ „ „ 150 8064 „

Die 8 übrigen Maschinen zu 444 Spindeln werden von der Spinnerei Nr. III beschäftigt; 2 liefern Schuß Nr. 50, 6 Schuß Nr. 10/30.

1 Oeffner mit 1 Flügel
2 Schlagmaschinen mit 2 Flügeln
107 Krempel mit einfachen Decken
11 „ „ doppelten „
} Alles für eine einzige Passage.

Alles wird gekämmt; 26 Kämmmaschinen.
30 Flyer: 15 Feinflyer zu 200 Spindeln
8 Mittelflyer zu 142 „
1 „ zu 152 „ und 1 zu 96 Spindeln
4 Grobflyer zu 88 „ und 1 zu 36 „
Alles wird mit dickem Mineralöl geschmiert.

Spinnerei Nr. X.

32	Spinnmaschinen	mit verticaler Spindeltrommel	zu 684 Sp.	=	21,888 Sp.
4	„	„ horizontaler „	zu 752 „	=	3008 „
1	„	„ „ „	zu 524 „	=	524 „
					25,420 Sp.
9	Mulemaschinen	zu 300 Sp.	=		2700 Sp.
1	„	zu 228 „	=		228 „
					2928 Sp.

Die Spinnmaschinen zu 684 Spindeln haben doppelte Geschwindigkeit, 6200 und 4200 Touren.
Flyer: 4 Grob-, 5 Mittel-, 10 Fein-, 16 Extrafeinflyer
Strecken: 110 Köpfe
Kämmmaschinen: 28 Hübner'sche
4 Bobinoirs
Krempel: 35 Automatdeckenkrempel mit Walzen
4 Schleifmaschinen
1 Bürstmaschine
Schlagmaschinen: 5 Maschinen mit 6 Flügeln und 6 Ventilatoren.
Gesponnen werden Nr. 20 bis 90 und 100. Schmiere: ½ Olivenöl und ½ Mineralöl.

Die Versuche erstrecken sich also auf 10 Spinnereien, von denen 6 gewöhnliche und 4 feine Nummern liefern. Die mittlere Zahl der Spindeln pro effective Pferdekraft einschließlich der Vorbereitung beträgt für die Spinnereien, welche niedrigere Nummern liefern, 105; zu demselben Resultate war auch Brylinski gekommen (m. s. polytechn. Journal, 1868, Bd. CXC S. 275). Für die Spinnereien, welche feine Nummern liefern, beträgt die durchschnittliche Spindelzahl nahe 120.

Durch zwei Versuche scheint die noch sehr bestrittene Thatsache bestätigt zu werden, daß die Spinnmaschinen mit verticalen Spindeltrommeln weniger Kraft bedürfen als die mit horizontalen. Als eine Spinnerei von groben Nummern zählt die Spinnerei Nr. I, in welcher nur die Hälfte der Maschine horizontale Spindeltrommeln hat, eine sehr hohe Spindelzahl pro Pferdekraft, nämlich 120, was sich übrigens zum Theil auch durch die Betriebsweise der verticalen Spindeltrommeln erklärt, welche durch Räderbetrieb und gefurchte Welle geschieht. Ebenso hat die Feinspinnerei Nr. X, die nur eine einzige Maschine mit horizontaler Trommel, aber allerdings 2928 Mulespindeln hat, eine sehr bedeutende Spindelzahl pro Pferdekraft. Entschieden ist die Frage durch diese beiden Erfahrungen allerdings noch nicht, da erst durch zahlreichere Versuche noch entschieden werden muß, ob hier nicht irgend welche andere Verhältnisse Einfluß haben. —

Die Kesselheizfläche pro effective Pferdekraft ist beträchtlich kleiner als gewöhnlich angegeben wird. Die gewöhnliche, als Minimum für Elsäßer Etablissements bezeichnete Fläche von 1,5 Qdtmtr. pro Pferdekraft wird nirgends erreicht.

XCVII.

Versuche mit der Champonnois'schen Walzenpresse für Rübenbrei.

Nach dem Journal des Fabricants de sucre, Jahrg. X Nr. 14; Juli 1869.

Mit dieser Presse [119] sind mehrere Versuche in der Maschinenfabrik von Cail u. Comp. mit aufbewahrten Rüben gemacht und an der Presse sind Verbesserungen vom Erfinder angebracht worden. Diese Verbesse-

[119] Man s. über dieselbe polytechn. Journal Bd. CXCI S. 116 (zweites Januarheft 1869), und Stammer's Jahresbericht für Zuckerfabrication, Bd. VIII S. 147, wo auf die Nothwendigkeit der Entfaserung schon hingewiesen worden ist.

rungen bestehen namentlich in der Verstärkung der Construction und der Durchlässigkeit der filtrirenden Walzenfläche, sowie in der Hinzunahme eines cylindrischen Metallsiebes zum wirksamen Entfasern des Saftes. Es kann diese Entfaserung zwar mit dem ursprünglichen Safte geschehen, sie wird aber sehr erheblich durch den Zusatz von einem Procent Kalk zum kalten Safte erleichtert. Dadurch entsteht nämlich eine wirkliche Scheidung und die körnig gewordenen Fasern fallen leicht nieder und sind leicht abzuscheiden. Der Erfinder beläßt also diesen Antheil Fasern, der sonst im Scheideschlamm verloren geht, noch als Viehfutter. Der Saft soll daher beim Austritt aus der Walzenpresse gekalkt werden, dann durch das Cylindersieb gehen und der erhaltene Faserbrei in die Walzenpresse zurückkehren, wo sich die gekalkten mit den gewöhnlichen Preßlingen innig mischen. Der zugesetzte Kalk soll so keinerlei Nachtheile hervorbringen.

Folgendes sind die Resultate der am 9. Juli d. J. in Gegenwart des Redacteurs des Journal des Fabricants de sucre und vieler Fabrikanten angestellten Versuche. Dieselben sind von den früheren in keiner Weise abweichend gewesen.

Erster Versuch.

Rüben, zerrieben		100 Kil.
Preßlinge, erhalten	15 Kil.	100 „
Saft	„ 85 „	

Zweiter Versuch.

Rüben		100 „
Preßlinge	16,8	100 „
Saft	83,2	

Dritter Versuch.

Rüben		100 „
Preßlinge	15,8	100 „
Saft	84,2	

Vierter Versuch.

Rüben		80 „
Preßlinge	13,3 od. 16,8 %	80 „
Saft	66,7	

Mithin im Durchschnitt 16,10 Proc. Preßlinge.

Ein Versuch mit 25 Liter nicht gekalkten Saftes lieferte beim Pressen in der hydraulischen Presse 325 Grm. oder 1,30 Proc. Preßlinge, mithin zusammen 17,40 Proc. Preßlinge.

Ein anderer Versuch mit 25 Liter gekalkten Saftes lieferte 430 Grm. oder 1,72 Proc. Preßlinge, was einer Gesammtmenge von 17,8 Proc. entsprechen würde.

Man sieht also, daß die mittlere Preßlingemenge bei den der Jahreszeit entsprechenden sehr abnormen Rüben 17,4 Proc. betragen hat.

Die Arbeitsleistung der Walzenpresse betrug 100 Kilogrm. Rüben in etwa $2^1/_2$ Minuten oder 48,000 Kilgrm. (960 Ctr.) in 24 Stunden. Wenn man weniger stark preßt, also etwa 20 Proc. Preßlinge erhalten will, so kann man noch eine größere Leistung erreichen.

(Es ist doch fraglich, ob einerseits der Kalkzusatz dem Werthe der Preßlinge als Futter nicht schadet, und andererseits, ob man im laufenden Fabrikbetriebe ähnliche Resultate, wie die angeführten, erzielen wird. Die Redaction.)

XCVIII.

Ueber Einlege-Maschinen zur Zündwaarenfabrication; von Wladimir Jettel.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Eine der wichtigsten Manipulationen im Betrieb der Zündwaarenfabrication ist das Legen der Hölzchen in Rahmen, in welchen sie nachher in Schwefel ꝛc. getunkt sowie getrocknet werden.

Der Wichtigkeit jener Arbeit, schlechtweg „Einlegen" genannt, entsprechen die vielfachen Bestrebungen von Fabrikanten und Fachmännern, Maschinen für diesen Zweck zu construiren, um einerseits Billigkeit der Arbeit, andererseits Massenproduction selbst bei theilweisem Mangel an Arbeitskraft zu erzielen. Das Problem wurde in neuester Zeit in ziemlich vollkommener Weise gelöst und soll ein Vergleich der hauptsächlichsten Arten der Einlegemaschinen unter einander und mit Handarbeit der Zweck des Nachfolgenden seyn.

Die durch Maschinen oder Handarbeit gelieferten Holzdrähte von 10—48 Zoll Länge müssen auf die einfache Länge von circa 2 Zoll geschnitten werden. Dieß geschieht mit Hülfe einfach construirter Schneidmesser, zu deren Bedienung zwei Arbeiter gehören. Nur bei der Fabrication der Wachszündlichte (wie in Marseille, Lyon, Asti) tritt eine Modification ein, indem hierbei das Schneiden der Wachsfäden unmittelbar mit dem Einlegen derselben in die Tunkrahmen eine Operation bildet.

Die Schneidmesser haben sich in ihrer ersten einfachen Construction fast unverändert erhalten, und Versuche, dieselben umzuändern, d. h.

mehr selbstthätig und praktischer herzustellen, scheiterten unseres Wissens immer.

Die Leistung der einfachen Schneidklinge ist, wenn sie von einem geübten Arbeiter bedient wird, 2—2½ Millionen, ein Quantum, welches in vielen Fällen für die tägliche Erzeugung ausreicht. Der Construction einer selbstthätigen Maschine stellt sich als Schwierigkeit der große Vorschub von circa 2 Zoll entgegen, sowie eine Vorrichtung um die Hölzchen nach dem Schnitt geordnet zusammen zu halten. Diese zwei Bedingungen würden die Maschine sehr complicirt machen, daher vertheuern und dieselbe wäre dann in Fällen, wo keine Betriebskraft vorhanden, auch nicht anwendbar.

Das Einlegen der geschnittenen Hölzer ist fast nur noch in ganz kleinen Fabriken auf Handarbeit beschränkt.

Die Tunkrahmen sind Gestelle von Holz oder Eisen, zwischen denen dünne Bretchen liegen, welche die einzelnen dazwischen gelegten Hölzchenreihen auseinanderhalten. Die Größe der Rahmen hängt von der Art des Einlegens ab und sind die gebräuchlichsten Dimensionen:

a für Handarbeit mit 25 — 30 Bretchen à 50 = 1250 — 1500 Hölzchen,
b für kleine Einlege-Apparate mit 30 — 35 Bretchen à 60 = 1800 — 2100 Hölzchen,
c für große Einlege-Apparate mit 45 Bretchen à 50 = 2250 Hölzchen,
d für Einlege-Apparate mit 50 — 56 Bretchen à 100 = 5000 — 5600 Hölzchen.

a sind die Rahmen der Sebold'schen, d die der in Frankreich, der Schweiz 2c. gebräuchlichen Einlege-Maschinen.

a und b unterscheiden sich von den letzten außer in der Größe noch dadurch, daß die einzelnen Bretchen mit Riefen versehen und auf der Rückseite mit Tuchstreifen beklebt sind. Letztere sind erforderlich, um bei der schwachen Pression der Rahmen die Hölzchen am Herausfallen oder Verschieben — wodurch bei dem nachherigen Tunken Doppelköpfe gebildet würden — zu verhindern. Bei den zwei letztangeführten Maschinen findet eine kräftige Schrauben- oder Hebelpressung statt, durch welche die Hölzchen auch ohne Riefen und Tuchbelag festgehalten werden.

Bedingungen für richtiges Einlegen sind: Die Hölzchen müssen möglichst fest zwischen den Latten und deren Enden auf einer Seite der Rahmen in einer Ebene liegen; ferner dürfen nie Doppelhölzer gelegt werden und die Hölzchen müssen sich, nachdem sie getunkt und getrocknet sind, leicht aus den Rahmen entfernen lassen, ohne daß diese große Abnutzung erleiden.

Allen diesen Bedingungen wird beim Einlegen mit der Hand entsprochen; doch kann trotzdem diese Methode wegen ihrer Kostspieligkeit nicht mehr angewendet werden. Man bezahlt durchschnittlich für das

Einlegen von 10—12 Rahmen à 1200 Hölzchen mit der Hand einen Silbergroschen, somit pro Million (voll), wozu circa 830 Rahmen gehören, 2 Thlr. 23 Sgr. — eine bei den jetzigen Preisverhältnissen der fertigen Waare unerschwingliche Auslage.

Die kleinen Einleg-Apparate für die sub b angeführten, sowie die großen Einlege-Maschinen für die Rahmen zu 5000 und 5600 Hölzchen sind nach gleichem Princip construirt, weßhalb ich bloß letztere als die vollkommenere Art speciell besprechen will.

Die Rahmen für diese Maschine bestehen aus dem eisernen Gestell m, m, m, Fig. 28, dessen Theile aus Façoneisen zusammengenietet sind. Die Bretchen haben an den Enden einen zapfenähnlichen Ausschnitt, mit welchem sie zwischen den coulissenartigen Theilen des Gestelles liegen. Gegen das obere Ende zu ist letzteres mit Schlitzen versehen, durch welche beim Verschluß des Rahmens die an dem Querstück k befindlichen Riegel i, i geschoben werden. Die Rahmen haben leer, d. i. ohne Bretchen und Hölzchen ein Gewicht von circa $5^3/_4$ Pfd., mit letzteren gefüllt von circa 12—13 Pfd.

Die Manipulation des Einlegens an der Maschine, Fig. 29, ist folgende:

Der leere eiserne Rahmen wird auf den in Führungen (a, a) gehenden, durch die Gewichte g balancirten Theil b aufgesetzt. Die geschnittenen Hölzer liegen geordnet in dem Kasten c, aus welchem sie, wenn dessen Boden entfernt wird, bis auf die geriefte Platte d gelangen können. Durch das Rütteln des beweglichen Kastens E, dessen vordere Seite mit einer steifen Bürste versehen, fallen die Hölzchen in die Canäle der Platte d. Nachdem nun in den eisernen Rahmen ein Bretchen gelegt wurde, wird durch den Tritt I der Kasten E und mit ihm die Hölzchen gerüttelt, worauf diese mit dem Rechen r — den der Fußtritt II in Bewegung setzt — auf das vor der Canalplatte liegende Bretchen gestoßen werden. Dieß wiederholt sich, bis der Rahmen voll geworden, d. h. 50—55 Bretchen aufgelegt sind. Hierauf wird bei f ein Winkelhebel eingesetzt, mit diesem der eiserne Schlußtheil k niedergepreßt, die Riegel i zum Einklinken gebracht und die Hölzchen dadurch im Rahmen befestigt. Damit sich diese, so lange sie lose zwischen den Bretchen liegen, nicht verschieben können, gehen sie zwischen den vorstehenden Leisten der Canalplatte l, so daß die Dicke dieser Leisten die geringste Entfernung zweier Hölzchen von einander bestimmt.

Vor Allem muß beim Arbeiten an dieser Maschine darauf gesehen werden, daß in dem Rüttelkasten E nie Hölzchen quer liegen, da solche verhindern daß sich die Canäle in der Platte d füllen und der Rahmen

dann viel leere Stellen enthält. Ferner dürfen die Drähte des Rechens nie verbogen seyn und müssen in Folge der raschen Abnutzung öfters durch neue ersetzt werden. Im ersteren Falle kommen doppelte Hölzer, da die aufwärts stehende Spitze des Drahtes außer dem im Canale liegenden Hölzchen auch noch das darüber liegende erfaßt und durch Reibung mit herausführt, oder aber es gehen viele Drähte leer, d. h. sie stoßen gar keine Hölzchen heraus, wenn sie sich durch den Gebrauch dünn geschliffen haben und mit den feinen Spitzen zwischen den Hölzchen durchdringen.

Die Hebelpressung ist ferner nicht genügend stark, um z. B. in dem Falle wo der Arbeiter 2—3 Bretchen mehr auflegt, die Riegel an dem Rahmenverschlußstücke zum Einklinken zu bringen. Die vorstehenden Leisten der Canalplatte l sollen ferner nicht zu dünn seyn, weil dann die Hölzchen zu nahe an einander stehen und dadurch, sobald beim Tunken in Phosphormasse etwas stärkere Köpfe entstehen, Doppelhölzer gebildet werden. Der Effect der Maschine wäre größer, wenn bei denselben Dimensionen des Rahmens etwa 90 statt 100 Hölzchen auf eine Latte zu liegen kämen, wodurch die Entfernungen von einander genügend groß würden, um selbst bei schiefer Lage Doppelhölzer sicher zu vermeiden.

Vortheilhaft an der Maschine ist die Leichtigkeit und Einfachheit der Manipulation, wodurch der Arbeiter schnell in den Stand gesetzt ist, auf Accord eingehen zu können und beim Abgang geübter Leute schnell wieder Ersatz gefunden werden kann. Dagegen ist das Auseinandernehmen und Entleeren der fertigen Rahmen schwieriger und ist dazu eine Maschine fast unbedingt nothwendig.

Die Construction der Sebold'schen Einlege-Maschinen basirt auf dem Princip, die Hölzchen nicht reihenweise nach einander, sondern den ganzen Rahmen auf einmal voll zu legen. Letztere, Fig. 30, bestehen aus einem hölzernen Querstücke n mit daraufgeschraubten eisernen Säulen n', n', die gegen das obere Ende zu mit einigen Löchern versehen sind, durch welche beim Schlusse des Rahmens die eisernen Stifte o, o gesteckt werden. Der Rahmen a, Fig. 31, wird, nachdem er in die Maschine gelegt, auf eine äußerst sinnreiche Weise so geöffnet, daß zwischen je zwei Latten offener Raum bleibt, in welchen die, in dem Kasten (b) befindlichen Hölzchen durch eine 5—6malige Kurbeldrehung fallen, worauf der Rahmen geschlossen, durch die Schraube (c) festgepreßt und durch Vorstecken der Stifte o, o (Fig. 30) befestigt wird. Diese gesammten Manipulationen dauern nicht länger als eine Minute pro Rahmen, so daß auf einer Maschine in 10 Stunden 550—600 Rahmen eingelegt werden.

Vortheilhaft an der Maschine ist die starke Pressung der Rahmen. Die Hölzchen liegen, trotzdem die Bretchen ohne Tuchstreifen ꝛc., unverrückbar fest und auf der Tunkseite vollkommen in einer Ebene, so daß jedes nachherige Klopfen oder Pressen unnöthig ist. Ferner werden selbst bei schiefer Stellung der Hölzchen — wegen deren großer Entfernung von einander — nie Doppelköpfe gebildet. Sind die Hölzchen nicht gar zu rauh und unegal, so bleiben selten mehr als 20—25 Stellen im Rahmen leer und der starken Pression wegen entsteht auch beim nachherigen Schwefeln und Tunken kein weiterer Abfall. Ein weiterer Vortheil liegt darin, daß die Rahmen beim Entleeren, resp. Ausnehmen nie auseinander genommen werden, demnach keine Bretchen gebrochen und verloren gehen können, wie dieß bei allen anderen nur zu sehr der Fall ist.

Der Nachtheil, den einige Fabrikanten finden wollen, daß die Hölzchen durch die starke Pressung eingekerbt werden und beim Anstreifen leichter brechen sollen, ist zu geringfügig und unbedeutend, und wiegt noch nicht einen der Vortheile dieser Maschinen auf. Ueberdieß ist es gar nicht nothwendig, eine so starke Pression auszuüben, daß der erwähnte Uebelstand eintreten kann.

Die Einlege-Maschinen von G. Sebold haben sich beispiellos rasch allseitig Anerkennung verschafft (dem Vernehmen nach sind schon über 300 Exemplare aus dieser Fabrik hervorgegangen), und verdrängen immer mehr die Maschinen anderer Systeme, gewiß der beste Beweis für deren Vorzüglichkeit. — Noch vollkommener wird dieß der Fall seyn, wenn auch die von dem Fabrikanten dieser Maschinen in Ausführung befindliche Auslege-Maschine in die Praxis treten und dadurch die große Lücke im Betrieb der Zündwaarenfabrication, welche sich bisher noch überall geltend machte, ausfüllen wird. [120]

Nachstehende Calculation und Aufstellung der Capitalsanlage mag Praktikern einen weiteren Anhalt zur Beurtheilung der Maschinen geben:

Handarbeiterinnen zahlt man in der Regel pro 10 Rahmen à 1800 Hölzchen einen Sgr., somit für 1 Million (d. h. eine volle Million und vom Abfall ꝛc. vorläufig abstrahirt), wozu 500 Rahmen nöthig sind . . . . . 1 Thlr. 25 Sgr. 6 Pf.

[120] Einer Mittheilung des Herrn G. Sebold zu Folge ist die Auslege-Maschine bereits vollendet und leistet Vorzügliches, da sie täglich 2 — 2½ Millionen, d. i. 11 — 1200 Rahmen auslegt, ohne daß auch nur ein Hölzchen verbrennen kann.

Mit kleinen Einleg-Apparaten stellt es sich etwas billiger, da mit deren Hülfe die Arbeiterin im Stande ist circa 170—180 Rahmen pro Tag einzulegen. Demzufolge ist der Accordsatz ein niederer und zwar 15—16 Rahmen für 1 Sgr. macht für obiges Quantum . . . . . 1 Thlr. 7 Sgr. 6 Pf.

Mit der großen Einlegemaschine I legt eine Arbeiterin 100—110 Rahmen à 5000 Hölzchen pro Tag ein. Accordsatz: 12 Rahmen = 1 Sgr. macht pro 200 Rahmen = 1 Million . . 16 „ 8 „

Mit der Sebold'schen Maschine II legt ein Arbeiter 550—600 Rahmen à 2200 Hölzchen pro Tag ein; Accordsatz: 25 Rahmen = 1 Sgr., somit pro 455 Rahmen = 1 Million . . . 18 Sgr.

Da jedoch in jedem Rahmen Hölzchen fehlen, so braucht man zur Erreichung des Quantums von einer Million mehr Rahmen als eben angenommen, etwa 560 statt 555 à 1800 Hölzchen: 216—220 statt 200 Rahmen à 5000 Hölzchen u. s. w., wodurch sich die Kosten der Arbeit entsprechend erhöhen. Dieser Ausfall beträgt

bei Rahmen a circa $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ Proc.
„ „ b „ 2—$2\frac{1}{2}$ „
„ „ c „ 7—8 „
„ „ d „ 1—$1\frac{1}{2}$ „

Es stellen sich demnach in Wirklichkeit die Arbeitslöhne für das Einlegen von einer Million Hölzchen in Rahmen je nach den vier angeführten Systemen auf:
1 Thlr. 26 Sgr. — 1 Thlr. 7 Sgr. 10 Pf. — 18 Sgr. 3 Pf. — 18 Sgr. 3 Pf.

Dieser Aufstellung nach erscheinen die beiden letzten Systeme gleich billig; in der Praxis ist dieß aber anders, weil späterhin noch der Verlust beim Tunken in Schwefel und Phosphor in Rechnung zu ziehen, und dieser bei c ungefähr 5—6mal größer ist als bei den Sebold'schen Rahmen. Dieser Verlust ist um so empfindlicher, als darunter die Productionsmenge leidet, indem der Arbeiter viel Zeit mit dem Herausfischen der aus den Rahmen in die Phosphormasse gefallenen Hölzchen verliert, daher in einer bestimmten Zeit weniger tunken kann, und dieß andererseits beträchtliche Verluste an Phosphormasse, Schwefel und Holzdraht herbeiführt.

Außerdem spricht die Capitalsanlage noch wesentlich mit, und diese beträgt bei den Maschinen I mehr als das Doppelte der Sebold'schen. Von letzteren kostet

eine Einlege-Maschine complett .	350 Thlr.
dazu 250 Stück Tunkrahmen à 20 Sgr.	166 „
somit in Summa	516 Thlr.

Um in derselben Zeit ein gleiches Quantum zu erzeugen, sind von Maschinen der Art I zwei Stück nothwendig; diese kosten:

2 Maschinen à 300 Thlr. .	600 Thlr.
100 Stück Rahmen à $2^1/_3$ Thlr.	230 „
in Summa	830 Thlr.

Dazu kommt noch, daß für diese großen schweren Rahmen unbedingt eiserne Ständer in den Trockenkammern angewendet werden müssen, welche einen bedeutenden Capitalsaufwand verursachen. Gewiß ist also obige Behauptung bezüglich des Kostenpunktes der Anlage gerechtfertigt.

XCIX.

Palliser und Parson's Methoden um glatte Geschützrohre von Gußeisen durch Einsetzen von Stabeisen- oder Gußstahl-Futtern in gezogene zu verwandeln.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Ueber das vom Ordnance Select Committee der königl. englischen Artillerie genehmigte System Major Palliser's und dessen weitere Versuche, glatte Gußeisenrohre durch Einsetzen von aus Schmiedeeisen ꝛc. gebildeten Seelenwänden in gezogene umzuwandeln, sowie über das damit concurrirende und im Auftrag der kais. französischen Regierung versuchsweise auch bereits zur Ausführung gebrachte System P. M. Parson's, diese Verwandlung glatter Gußeisen-Geschützrohre durch Fütterung derselben mit Gußstahl-Einsätzen zu bewirken, enthält die Zeitschrift Engineering vom 3. und 10. Juli, sowie vom 11. September 1868, ferner der Engineer vom 5. Juni 1868 eine Reihe von Angaben, denen entnommen hier kurz Folgendes mitgetheilt werden möge.

Major Palliser's vom Ordnance Select Committee adoptirtes Einsatz-Futter, welches im Arsenal zu Woolwich lediglich aus „Marschalls-Eisen" (dem einzigen Brandzeichen, was dort Eingang findet) angefertigt wird, nämlich das sogenannte „A" Einsatzrohr desselben, durch Fig. 32 im Längendurchschnitt dargestellt, besteht aus einem schmiedeeisernen Doppelrohr, von denen das äußere, im Allgemeinen schwächere, sich von

den Schildzapfen des betreffenden Kanonenrohres an mit scharfkantigem Absatze etwas verstärkt, so daß beide Rohre in einander geschränkt, sowie durch entsprechende Schwanzschrauben geschlossen, respective mit einander verbunden, dann ein solid zum Ganzen verbundenes mit Stoßboden versehenes Einsatz-Cylinderrohr bilden, welches an seinem Mündungsende außen mit Schraubengewinden versehen ist, um so in das betreffende Gußeisenrohr, welches von der Mündung her cylindrisch ausgebohrt, am vorderen Ende der neuen Seelenwand mit entsprechendem Muttergewinde versehen worden ist, eingeschraubt werden zu können. Die auf solche Weise in 7zölliges gezogenes Geschütz umgewandelt, dem Gouvernement von Victoria, Neu-Süd-Wales, übermittelten früheren gußeisernen 68Pfünder wurden zuerst auf 13 Zoll Seelendurchmesser ausgebohrt und hernach mit schmiedeeisernen Doppelrohren der oben bezeichneten Art ausgefüttert, von denen bis zur Schildzapfengegend der betreffenden Gußeisenrohre hin die äußeren Theile $^3/_4$ Zoll, die inneren $2^1/_4$ Zoll, und da ab die äußeren Theile 1,9 Zoll, die inneren 1,11 Zoll Metallstärke hatten.

Weitere Vorschläge Major Palliser's, die Fütterung der in gezogene Rohre umzuwandelnden glatten Gußeisenrohre auszuführen, sind jetzt noch im Versuchsstadium befindlich und werden durch die Rohr-Längendurchschnitts-Zeichnungen Fig. 33, 34 u. 35 zur Anschauung gebracht. Sämmtliche Einsatz-Cylinderrohre sind zum Einschrauben in die Mündung des betreffenden Gußeisenrohres eingerichtet und durch Schwanzschrauben geschlossen, resp. in ihren Doppelrohren fest zu einem einzigen Ganzen verbunden. Das Einsatzrohr „B", Fig. 33, besteht nur im Bodenstück aus einem Doppelrohr, das Einsatzcylinderrohr „C", Fig. 34, ist im vorderen Theile seines äußeren Einsatzrohres aus Gußeisen gebildet und dem Einsatzcylinder „D", Fig. 35, endlich hat Major Palliser im Bodenstück eine aus Stahl gebildete Seelenwand gegeben.

Nach der Richtung hin angestellte Versuche, die Schmiedeeisen-Kernrohre mit Eisen zu umgießen, Versuche wodurch Major Palliser ganz besonders haltbare Rohre herzustellen gedachte, führten zum gerade entgegengesetzten sehr ungünstigen Resultate, indem schon gleich anfänglich ein zu Elswick in dieser Weise hergestelltes Geschützrohr beim ersten oder zweiten Probeschusse zersprang und dieses im Juni 1868 sich zu Woolwich auch mit einem zweiten 9zölligen Geschützrohre dieser Art wiederholte, dessen mit Gußeisen umgossenes Kernrohr nach dem Coil-System aus Schmiedeeisen gebildet worden war und welches beim zweiten mit 50 Pfd. Pulver und 250 Pfd. schwerem Projectil abgegebenen Schusse in Stücke ging, was Major Palliser ungünstigen Structur-Aenderungen zu-

schreibt, welche das Schmiedeeisen durch die große Hitze der um ein Kernrohr dieses Materiales herumgelegten Masse geschmolzenen Eisens erleiden müsse.

P. M. Parson endlich schlägt vor, die in gezogene Rohre umzuwandelnden glatten Gußeisen-Geschützrohre mit auf das gewünschte Kaliber ausgebohrten Einsatz-Kernrohren von Gußstahl zu versehen, welche sorgfältig in Oel angelassen, am Bodenstück mit einem, durch Einschrumpfenlassen auf dasselbe aufgetriebenen, äußerlich schwach conisch gestalteten Stahlpanzer umgeben, etwas länger als die Seele des auszufütternden Gußeisenrohres und vorn mit Schraubengewinden versehen sind, um so vom Bodenende her in das durch die Bodenverstärkung hindurch ausgebohrte und im Bodenstück dem entsprechend erweiterte Rohr eingesetzt, dann mit einer sich gegen die Mündung des Gußeisenrohres anstemmenden Schraubenmutter versehen, respective angezogen werden zu können. Zum Stoßboden erhält das mit dem Gußstahl-Einsatze versehene Gußeisenrohr dann eine sich fest gegen diesen Einsatzkern anpressen lassende Schwanzschraube von Gußeisen.

Stade, im März 1869.

Darapsky.

C.

Ueber Bessemer's neue, mit heißem Winde betriebene Hochdrucköfen für die Stabeisen- und Stahlfabrication.

Aus dem Engineer, Juli 1869, S. 19.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Unter dem Titel: „Verbesserungen in der Fabrication von Gußstahl und Stabeisen, ferner im Schmelzen verschiedener Sorten von Stabeisen und Stahl und deren Legirungen, sowie in der Construction und im Betriebe der zu diesem Zwecke angewendeten Oefen und anderen Apparate" hat Bessemer am 10. Mai d. J. dem Patentamt die Specification eines neuen Patentes eingereicht. Es war schon seit längerer Zeit kein Geheimniß mehr, daß Bessemer sein seltenes Genie auf die Erfindung eines zweckentsprechenden Verfahrens zum Verschmelzen von alten Eisenbahnschienen und dergl. gerichtet hatte und dieses Patent, dessen Beschreibung durch ihre Ausführlichkeit fast einen Band über Metallurgie bildet,

ist wohl eines der Hauptresultate seiner Bestrebungen. Offenbar ist das System auch in praktischer Beziehung vollständig ausgearbeitet.

Zunächst bespricht Bessemer die charakteristische Eigenschaft seiner Birne — die rasche Weise, in welcher sie die erforderliche Hitze erzeugt: — „Intensität der Hitze ist weit mehr als Quantität derselben die wesentliche Bedingung zum erfolgreichen Betriebe der beim Schmelzen von Stabeisen und kohlenstoffarmem Stahl angewendeten Oefen. Eine Substanz, zu deren Schmelzung eine Temperatur von 3000° F. erforderlich ist, läßt sich ganze Tage lang hinter einander auf einer Temperatur von 2900° erhalten, ohne vollständig in Fluß zu kommen, wogegen eine Steigerung der letzteren Temperatur um nur 100 bis 200° in einem derartigen Falle eine vollständige Schmelzung der Substanz binnen sehr kurzer Zeit herbeiführen würde. Zur Erzielung dieser Intensität oder raschen Erzeugung der erforderlichen Hitze benutzt Bessemer Luft von gleichzeitig hoher Temperatur und hoher Pressung. Atmosphärische Luft und andere gasförmige Flüssigkeiten erlangen in erhitztem Zustande eine noch höhere Temperatur, wenn sie in einen kleineren Raum zusammengepreßt werden; diese Temperaturerhöhung steht im Verhältnisse mit der Volumverminderung oder mit der Anzahl von Atmosphären, welche in den unter gewöhnlichen Verhältnissen von einer Atmosphäre eingenommenen Raum gepreßt werden."

Demzufolge construirt Bessemer seine Oefen von solcher Stärke, daß sie einem inneren Drucke von zwei oder mehr Atmosphären widerstehen können; er bemerkt indessen ausdrücklich, daß er auf diese Weise durch die Verbrennung oder die Verbindung einer gegebenen Menge Kohlenstoff mit Sauerstoff keineswegs eine größere Wärmequantität zu erzeugen beabsichtigt, als sich mit dieser Menge in gut construirten Oefen hervorbringen läßt: denn die Compression der gasförmigen Verbrennungsproducte in einem Ofen erzeugt keine Hitze, sondern concentrirt dieselbe nur in einen kleineren Raum und gibt derselben Wärmemenge oder derselben Anzahl von Wärmeeinheiten größere Intensität, als wenn diese (ohne Anwendung von Druck) in einem mehr diffusen Zustande existirten. Wenn daher die Temperatur, welche durch die Verbrennung von Brennstoff in gewöhnlichen, frei in die Esse mündenden Oefen erzeugt wird, zu einem bestimmten Zwecke, z. B. zur Verdampfung des Wassers in Dampfkesseln hinreichend ist, so würde durch Compression der gasförmigen Verbrennungsproducte in solchen Oefen ein Verlust entstehen, denn der zur Compression der Gase erforderliche Aufwand an mechanischer Kraft würde — unter sonst ganz gleichen Verhältnissen — größer seyn als die Kraft, welche man durch die in Folge dieser Compression erzeugte

größere Dampfmenge gewinnt. Wenn aber die in gewöhnlichen, mit der Esse frei communicirenden Oefen erzeugte höchste Temperatur wirklich geringer ist, als die zu dem angestrebten Zwecke absolut nothwendige, oder wenn sie die letztere nur wenig übersteigt, so ist der Fall ein gänzlich veränderter. Obgleich auf die angegebene Weise eine sehr hohe, von dem gegebenen Drucke bedingte Temperatur erzeugt werden kann, gibt Bessemer, um den Ofen nicht zu rasch und zu stark abzunutzen, einer mäßig raschen Schmelzung den Vorzug. Seiner Angabe nach „kamen in einem kleinen Ofen, mit Kohks, bei kalter Gebläseluft von 20 Pfd. per Quadratzoll Pressung und einem Druck im Ofen über den Druck der äußeren Atmosphäre von 17½ Pfd., kleine Proben von kaltem Schmiedeeisen sehr rasch in Fluß. So z. B. wurde ein 12 Zoll langes, 13 Pfd. schweres Stück von einer 2 Zoll im Quadrat messenden Stabeisenstange kalt in den Ofen gebracht und war in fünf und einer halben Minute vollständig geschmolzen. In denselben kleinen Ofen wurden drei Centner Schmiedeeisenabfälle kalt eingesetzt und konnten nach fünfzehn Minuten in völlig flüssigem Zustande abgestochen werden. Bei diesem Versuche wurde der Ofen mit einem inneren Drucke von durchschnittlich 15 bis 16 Pfd. per Quadratzoll über die äußere Atmosphäre betrieben."

Nach Bessemer's Ansicht „wird sich in der Praxis ein Druck über den der äußeren Atmosphäre von 20 bis 30 Pfd. als der vortheilhafteste erweisen; denn wahrscheinlich würde bei Anwendung einer viel größeren Pressung die Temperatur so hoch steigen, daß sich das Eisen rasch in Dampfform verflüchtigen würde, wie dieß gegen Ende des Processes in der gewöhnlichen Bessemerbirne wirklich der Fall ist.

Das in diesen Oefen zu verschmelzende Metall sind Puddeleisen- oder Stahlmasseln, in Stücke zerschnittene Stabeisen- oder Puddelstahlstäbe, oder mit Natronsalpeter gereinigter Stahl, die abgeschnittenen Enden von Stahlschienen, alte Schienen, verlorene Köpfe von Gußstahl und andere Abfälle. Auch werden diese Oefen zum Verschmelzen des gemischten Stahlmetalles für den Guß von Drehscheiben für Eisenbahnen, von Rädern, Glocken, Amboßblöcken, Pochschuhen, Geschützrohren und anderen Artikeln benutzt.

Das System läßt sich sowohl auf Kupol- und Tiegelöfen, als auch auf Flammöfen anwenden. In allen diesen Fällen wird der Ofenmantel vorzugsweise von schmiedeeisernen oder stählernen Kesselplatten, mit vollständig luftdicht abgedichteten Nietfugen und von hinreichender Stärke, um dem inneren Drucke zu widerstehen, angefertigt. Im Inneren wird der Ofen mit feuerfesten Ziegeln von Stourbridge, mit Dinasteinen, Graphit oder mit gemahlenem Ganister nach dem für die Bessemerbirne

üblichen Verfahren gefüttert. Zum Schmelzen von Stabeisen und Stahl zieht Bessemer, wenn es weniger auf Reinheit des Productes als auf Billigkeit des Verfahrens ankommt, die Anwendung seines neuen Systemes auf einen Kupolofen vor, welcher mit einem zur Aufnahme der Beschickung und des Brennmateriales dienenden Dome versehen ist. Die kreisförmige Thür ist an einen beweglichen schmiedeeisernen Arm befestigt, der einen verticalstehenden Cylinder mit beweglichem Boden trägt, in welchen das Metall und das Brennmaterial aufgegeben wird. Um die erwähnte Thür gegen das Feuer zu schützen und ein Entweichen der Gase oder ein Herausschlagen der Flammen zu verhüten, ist rings um den Thürrahmen ein hohler Canal angebracht, in welchen Dampf oder Luft von höherer Pressung, als in dem Ofen herrscht, eingeleitet wird. Der Querschnitt der zum Entweichen der Verbrennungsproducte bestimmten Oeffnung kann durch Einsetzen kleiner Blöcke von feuerfestem Thone verkleinert werden. Der heiße Gebläsewind, dessen Pressung gleichfalls um zwei bis sechs Pfund höher ist als die im Ofen, wird mittelst mehrerer aus feuerfestem Thone angefertigter Düsen zugeleitet. Auch ist eine Vorrichtung angebracht, um mit dem gepreßten Winde pulverförmige Materialien in den Ofen einzublasen. Der Kupolofen kann behufs des Ausfütterns, wie die Bessemerbirnen in zwei Stücke zerlegt werden.

Um die Einrichtung eines nach Bessemer's neuem System umgewandelten Kupolofens zu versinnlichen, hat der Berichterstatter unserer Quelle die in Fig. 19—24 abgebildete Form gewählt, obgleich der, gleich der Bessemerbirne auf Zapfen ruhende Kupolofen als eine vollkommenere Form angesehen werden muß.

Fig. 19 ist ein Verticalschnitt nach der Linie AB der Fig. 20; Fig. 20 ein Horizontalschnitt nach der Linie CD der Fig. 19; Fig. 21 eine Vorderansicht des Ofens und Fig. 22 ein Grundriß vom oberen Theile derselben; Fig. 23 und 24 sind Verticalschnitte der Oeffnung, durch welche die Verbrennungsgase entweichen.

a, Fig. 19, ist der Ofenmantel, aus starken, mit einander vernieteten und vollkommen zusammengedichteten Kesselplatten bestehend und mit Winkeleisen a' zur Verstärkung des Bodens versehen; b ist das aus feuerfestem Thone, oder Graphit, Ganister ꝛc. bestehende Futter; c, c sind aus feuerfestem Thone angefertigte, außen quadratisch geformte Düsen, mit einem runden Loch für den Durchgang des Gebläsewindes versehen. Letztere sind in die viereckigen, mittelst versenkter Niete mit dem Ofenmantel verbundenen und nach innen sich verjüngenden eisernen Rahmen (Gebläseformen) d eingesetzt; das äußere Ende der Düsen c ist erweitert und der zwischen diesem sich erweiternden Theil und den verjüngten Seiten

der Formen d befindliche Raum wird mit Eisenkitt, aus Schmiedeeisenspänen und Salmiak bestehend, abgedichtet, so daß um die Düsen herum kein Gas aus dem Ofen entweichen kann. Die Flantschen e der Windleitungsröhren f sind mit den schmiedeeisernen Rahmen d verbolzt; diese Windleitungsröhren sind mit der Hauptleitung durch Flantschen f' verbunden. In dem Hauptleitungsrohre g' ist in der Nähe des Ofens ein Gleichgewichtsventil angebracht, mittelst dessen der Wind zugelassen, abgestellt und beliebig verstärkt oder abgeschwächt werden kann.

Die Gichtmündung oder die zum Aufgeben der Beschickung und des Brennmateriales dienende Thür ist bei diesen Oefen so klein, daß eine besondere Einrichtung erfordert wird, um in dieselben gelangen und den Kernschacht (das Futter) von Zeit zu Zeit repariren zu können. Zu diesem Zwecke ist der Ofen durch zwei massive, luftdicht zusammenschließende, und in der bei h' zu ersehenden Weise durch Schraubenbolzen und Muttern mit einander verbundene Flantschen h,h in zwei Theile getheilt. Bei vorkommenden Reparaturen wird der obere dieser Theile mit Hülfe eines Krahnes abgehoben und dann ist der untere Theil sofort zugänglich. Durch die kleine Flantsche a^2 wird verhindert, daß beim Abheben des oberen Theiles der Kernschacht oder das Futter abfällt. Der untere Theil ist mit einem mit Lehm ausgeschlagenen Ausgusse i versehen, durch den das Metall in die Gießpfanne geleitet wird. An dieser Stelle ist eine Thür j angebracht, welche eine nur kleine Oeffnung hat. Nach dem Losbolzen dieser Thür und nach Entfernung eines Theiles des Futters kann der Ofen gereinigt werden, und darnach wird das Futter wie bei einem gewöhnlichen Kupolofen wieder hergestellt. Zum Verschluß der Abstichöffnung dient ein conisches Stück n von feuerfestem Thone, so daß, wenn das Eisen aus dem Ofen abgestochen wird, die Arbeiter, anstatt mit einer spitzen Stange ein Loch in die feste Wand stoßen zu müssen, einfach den Kegel n in den Ofen zurückzustoßen haben, wodurch sofort eine der Größe dieses Kegels entsprechende Oeffnung entsteht. Durch eine kleine Stange mit Schraube wird verhütet daß der Kegel zufällig aus dem Ofen hinausgeblasen wird, indem diese Stange sich quer über die Thür j erstreckt und die Schraube gegen das dünnere Ende des Conus n drückt.

Um zu verhüten, daß durch die Thür, welche die Gichtmündung des Ofens verschließt, Verbrennungsgase entweichen, oder daß diese Thür durch die Kraft des gepreßten Windes geöffnet wird, ist auf die Kronplatte oder den Dom a^3 ein starker eiserner Ring p genietet und rings um diesen herum ein Reif dicht angetrieben, so daß ein ringförmiger Canal s (Fig. 21) entsteht, in welchem Wasser circulirt, wodurch er kühl

erhalten wird. Dieses Wasser fließt durch das Rohr o zu, circulirt um den Ring p und fließt durch das Rohr q ab; außerdem wird der Ring durch das Ofenfutter geschützt, wie bei b* (Fig. 19) ersichtlich ist.

Der Rahmen u (Fig. 19) ist mit einem um seine obere Fläche herumlaufenden Canale versehen, über welchen der eiserne Reif w dicht festgetrieben ist, wodurch der ringförmige geschlossene Raum x entsteht. Die untere Fläche des Rahmens u ruht auf der oberen Fläche des Ringes p. In die untere Seite des Rahmens u ist eine kleine Vförmige Vertiefung eingedreht, und ungefähr einen Zoll von einander entfernt sind rings um sie herum kleine Löcher eingebohrt, welche unter einem Winkel nach oben gehen und den Vförmigen Canal mit dem ringförmigen Raume x in Verbindung setzen. Durch das Rohr 2* wird von dem Windleitungshauptrohre aus dem Canal x Luft zugeführt, welche durch die eingebohrten zahlreichen kleinen Löcher hinabströmt, so daß gepreßte Gebläseluft in den erwähnten Vförmigen Canal tritt. Nun ist die Pressung der Gebläseluft stärker als der Druck der Gase im Inneren des Ofens; folglich muß jede Unvollkommenheit in der Dichtung des Thürrahmens u auf die Domplatte p hinab, anstatt die stark erhitzten Gase entweichen zu lassen, im Gegentheil dieses verhindern, weil die in der Vförmigen Vertiefung befindliche gepreßte Luft in Folge ihrer stärkeren Pressung in die undichten Stellen eindringt und theils in den oberen Theil des Ofens, theils in die äußere Atmosphäre entweicht.

Um die Thür u von der Gichtmündung leicht abnehmen und rasch wieder an ihren Platz bringen zu können, wird eine Art Krahnarm (Fig. 19) angewendet, der aus zwei starken schmiedeeisernen Wangen A, A besteht, welche an die Krahnsäule B gebolzt sind; letztere ruht mit ihrem unteren Ende in einem an die Winkelplantiche h gebolzten Zapfenlager l. Das obere Ende der Krahnsäule wird von einem starken Querarme D gehalten, welcher mit einer Oeffnung versehen ist, in der die Säule sich dreht; bei E ist ein beweglicher Hals angebracht, welcher in eine in die Krahnsäule eingedrehte Nuth paßt, um zu verhindern daß die Säule sich emporhebt, wenn auf die Gichtthür eine Pressung stattfindet. Zwischen den Wangen A ist ein Eisenstück A' festgebolzt, welches in der Mitte einen Schlitz hat, worin ein Schraubenrad G angebracht ist. Dieses Rad und seine verlängerten Naben G' bilden eine Mutter für die Schraube H, welche an ihrem oberen Ende mit einem Vierkant H' versehen ist, so daß sie sich nicht herumdrehen kann, wogegen ihre Bewegung auf- und abwärts in dem Eisenblocke A' ungehindert ist; die Höhlungen in diesem Blocke sind so weit als der größte Durchmesser der Schraube und es sind in dieselben keine Gewinde eingeschnitten, da sie bloß zur

Führung der Schraube H dienen. An ihrem unteren Ende ist diese Schraube mit einer Platte verbunden, welche lose in einen mit Flantschen versehenen Ring K paßt, der an die obere Platte der Ofenthür gebolzt ist. Dieser Ring K und die in denselben passende Platte sind dazu bestimmt, die Thür, wenn sie gehoben wird, in horizontaler Lage zu erhalten, damit sie sich stets wieder gehörig auf den Ring p auflegen kann, wenn das Ende der Schraube H mit der oberen Platte u der Thür in Berührung kommt und sie auf ihren Sitz niederdrückt. Zum Heben der Thür sind die Handhaben L an der Welle N angebracht, auf welcher der Trieb P (Fig. 22) befestigt ist; letzterer greift in das Schraubenrad G, durch dessen Rotation die Schraube H ohne Drehung gehoben und gesenkt wird, wobei sie die Thür u mit sich führt. Man kann zwei Aufhalter benutzen, um zu verhindern daß der Krahnarm sich zu weit in der einen oder anderen Richtung bewegt.

Zum Aufgeben des Brennstoffes und des Metalles dient der verticale Speisecylinder I, welcher aus Eisenblech besteht und mittelst des starken Querstückes O (Fig. 21) an den Krahnarm befestigt ist. Der untere Theil des Cylinders ist mit einer Platte Q (Fig. 21) versehen, welche an einer verticalen Spindel R festgekeilt ist; diese Spindel wird von Trägern S gehalten, welche an der Seite des Cylinders befestigt sind; an ihrem oberen Ende hat die Spindel eine Handhabe T, mittelst deren die Bodenplatte so bewegt wird, daß sie die untere Mündung des Cylinders öffnet oder verschließt.

Nachdem das Gebläse angelassen worden, geben die Arbeiter Kohks und mit denselben den zu verschmelzenden Abfall oder anderes hämmerbares Metall in den Cylinder, stellen, sobald derselbe gefüllt ist, das Gebläse ab, setzen die Handhaben L in Bewegung und heben die Thür u (Fig. 19) hinreichend, daß durch Drehung des Krahnarmes der Cylinder I vertical über die Ofenmündung gebracht werden kann. Mittelst einer kleinen Bewegung des Handgriffes T wird die Platte Q von der unteren Mündung des Cylinders entfernt, so daß das in denselben enthaltene Beschickungsmaterial in den Ofen hinabfällt. Dann wird der Krahnarm rasch wieder in seine frühere Stellung gebracht und die Thür u (Fig. 19) durch Drehung der Handhaben nieder gedrückt. Unmittelbar darauf wird das Gebläse wieder angelassen und die Ofenoperationen werden wieder aufgenommen; nach Verlauf der erforderlichen Zeit wird das beschriebene Verfahren wiederholt. In dem Grundriß (Fig. 22) ist der Krahnarm in der Stellung abgebildet, welche er beim Aufgeben des Brennmateriales ꝛc. in den Ofen einnimmt; die Platte Q ist vom Boden des Cylinders I weggenommen.

Bessemer nimmt den der Thür u (Fig. 19) zuzuführenden Wind aus dem Hauptleitungsrohre an einer Stelle, wo das Gleichgewichtsventil den Zufluß nicht absperrt; auf diese Weise strömt die Gebläseluft ununterbrochen auch während der Zeit zu, wo die Beschickung aufgegeben wird, und beim Zurückbewegen der Thür auf ihren Sitz blasen die aus den erwähnten kleinen ausgebohrten Canälen hervortretenden zahlreichen Luftströme sämmtliche Theilchen von Brennstoff oder anderem Material mit bedeutender Kraft von der Fläche weg, auf welche die Thür zu liegen kommt.

Damit man den Krahn bewegen kann, ohne das Zuströmen des Windes unterbrechen zu müssen, ist das Rohr 2 bis zum oberen Ende der Krahnsäule geführt und hier mit dem Rohr 2* verbunden; letzteres besteht aus schwachem Kupferblech und ist genügend elastisch, um die schwache Hebung und Senkung der Ofenthür u zu gestatten.

Eine Hauptteigenthümlichkeit dieses Betriebes mit starker Pressung der im Ofen enthaltenen gasförmigen Verbrennungsproducte besteht in der Einrichtung der für den Abzug der Flamme bestimmten Oeffnung; dieselbe ist von der bei gewöhnlichen Kupolöfen üblichen, bei denen sie meist den vollen Durchmesser des Ofenschachtes hat, gänzlich verschieden. Der Erfahrung zufolge ist beim Betriebe eines solchen Hochdruckofens mit starker Pressung eine Oeffnung (für den Abzug der Flammen und Verbrennungsgase) von zwei und einem viertel Zoll Durchmesser für einen Ofen von 572 Quadratzoll Querschnittsfläche hinreichend. So wurde gefunden, daß bei einem inneren Druck von 16 bis 18 Pfd. per Quadratzoll über den der äußeren Atmosphäre, annähernd 1 Quadratzoll als die zum Verbrennen von 2 (engl.) Centnern Kohks per Stunde in diesem Ofen erforderliche Austrittsfläche gerechnet werden kann.

Die für den Abzug der Flamme bestimmte Oeffnung bei U besteht in ihrer einfachsten Form in einem quadratischen Blocke aus feuerfestem Thon, welcher mit einer kreisförmigen Oeffnung von der erforderlichen Größe versehen ist. Der Block hat äußerlich eine Schulter, welche an die innere Seite des Ofenmantels a anstoßt, so daß er durch den inneren Druck nicht herausgetrieben werden kann. Selbst eine nur unbedeutende Differenz im Querschnitte dieser Abzugsöffnung ist von wesentlichem Einflusse auf den guten Zustand des Ofens. Fig. 23 zeigt den Verticalschnitt eines solchen Blockes V, welcher zweierlei innere Durchmesser hat, so daß eine Schulter gebildet wird. In den weiteren Theil desselben wird ein kurzer Cylinder von feuerfestem Thon W geschoben, so daß der Querschnitt der Oeffnung verengert wird. In Fig. 24 bezeichnet X einen

solchen Block oder Abzugsstein, in dessen Oeffnung ein kleines passend geformtes Stück Y von feuerfestem Thon eingesetzt wird, welches aus der Oeffnung so weit vorstehen muß, daß es mit einer Zange herausgenommen und gegen verschieden große Stücke ausgewechselt werden kann. In beiden Figuren bezeichnet Z eine mit Flantschen versehene Platte, durch welche der Block oder Abzugsstein an seinem Platze gehalten wird. Muß derselbe in Folge von Abnutzung gegen einen neuen ausgewechselt werden, so braucht man nur diese Platte abzuschrauben.

Der Grad der Pressung, auf welchem die gasförmigen Producte innerhalb des Ofens erhalten werden, hängt hauptsächlich von der Regulirung der Pressung des Gebläsewindes ab; der Querschnitt der Abzugsöffnung muß ebenfalls so regulirt werden, daß die Pressung über den erforderlichen Grad hinausgeht oder unter denselben sinkt. In manchen Fällen kann der Abzug der Flamme und der Verbrennungsgase mittelst eines belasteten Ventiles regulirt werden, dessen dem Feuer zugekehrte Fläche aus gut gebranntem Thone besteht; man kann dann einen Aufhalter anbringen, damit sich das Ventil niemals vollständig schließt.

Wie oben bemerkt wurde, gibt Bessemer auch die Beschreibung und Abbildung eines Kupolofens, welcher auf Zapfen beweglich ist, dessen Mantel, Düsen, Dom, obere Theile, Krahnsäule, Gichtthür und Aufgebe- oder Speisecylinder aber ganz dieselbe Einrichtung haben, wie bei dem im Vorstehenden beschriebenen Ofen.

In dem Hochdruckofen werden als Brennmaterial vorzugsweise harte Kohks oder anthracitische Steinkohlen benutzt; indessen können auch gasförmige Brennstoffe angewendet werden. Die Gase werden dann in der gewöhnlichen Weise erzeugt und mittelst eines Gebläses in einen Gasometer geleitet und in demselben comprimirt. In diesem Falle erhält der zum Schmelzen von Stahl und Schmiedeeisen dienende Ofen die Form eines Flammofens und wird, wie gewöhnlich, aus Ziegeln aufgemauert, jedoch mit einem starken schmiedeeisernen Mantel umgeben und mit einer Thür von derselben Einrichtung, wie sie für den Kupolofen beschrieben wurde, versehen. Bei einem solchen Flammofen können auch flüssige Kohlenwasserstoffe, entweder für sich allein, oder in Verbindung mit festem Brennmaterial verwendet werden. Die flüssigen Brennstoffe werden dem Windleitungsrohre zugeführt und mit dem Winde in Regenform in den Ofen eingeblasen. Das zu verschmelzende Metall kann durch Ueberziehen mit einem Gemenge von Thon, Kalk und Sand, allenfalls mit einem Zusatze von Rotheisenstein oder Alkalisalzen, vor Oxydation geschützt werden. — Tiegelöfen werden nach diesem Systeme mit einer cylindrischen

Feuerkammer construirt, welche mit Gebläsewind in derselben Art wie der beschriebene Kupolofen gespeist wird, mit ähnlicher Regulirung für den Druck.

CI.

Der Gerstenhöfer'sche Röstofen.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Der Gerstenhöfer'sche Röstofen, welcher zuerst 1863 bei Freiberg versuchsweise angewendet wurde, hat in kurzer Zeit eine weite Verbreitung gefunden. Indem durch ihn die Verwendung der schwefelhaltigen Erze zur Schwefelsäurefabrication wesentlich erleichtert, in vielen Fällen aber zuerst möglich gemacht ist, hat er für diesen Zweig der Metallurgie eine große Bedeutung erlangt, so daß er nicht mit Unrecht als „epochemachend" bezeichnet worden ist. Wir geben im Nachstehenden eine Beschreibung dieses Ofens, wie er auf der Eckardthütte bei Leimbach im Mansfeldschen im Betrieb ist.

Der Ofen ist in Fig. 1—18 in zwei Durchschnitten und Details dargestellt. Er besteht aus einem Röstraume A von 4 Fuß 6 Zoll (1,4 Met.) Breite und 12 Fuß (3,77 Met.) Höhe. B ist der Abzug für die flüchtigen Röstproducte (Fig. 3, 4 und 5). In dem Röstraume A befinden sich außer den drei obersten Erzvertheilern 15 Reihen Erzträger aus Meißener Thon, jede abwechselnd mit sechs und sieben Stück (Fig. 13), zusammen 100 Stück. Diese Träger legen sich mit entsprechenden Ausschnitten auf Vorsprünge der Lagersteine B und D (Fig. 15) an der Vorder- und Hinterwand auf, zwischen denen sich die Steine A (Fig. 12 und 15) befinden. Die Steine C sind an D angefügt (Fig. 12 und 15). Die Röstgase aus A gelangen durch den Fuchs e (Fig. 3), den Abzugscanal B und den Canal g in die Flugstaubkammern C und E, und von da in Schwefelsäurekammern. D ist ein überwölbter Gang durch die Flugstaubkammern E, in welchem man zu den Ventilen im Windkasten m (Fig. 5) kommen kann, mittelst deren der Windzutritt in den Ofen durch den Canal l und die Oeffnung a (Fig. 1 und 3) regulirt wird; n ist das Windleitungsrohr. Der sich in B ansetzende Flugstaub kann durch Oeffnungen q im Gewölbe mittelst langer Spieße beseitigt werden (Fig. 1).

d, d (Fig. 1 und 3) sind Erzzuführungsschlitze, b (Fig. 3 und 14)

Canäle in der Vorderwand mit gußeisernen Beobachtungsbüchsen c, welche eine gewöhnlich mit einem feuerfesten Thonpfropfen f (Fig. 16) verschlossene Durchbohrung e in ihrer Vorderwand g haben. Die Vorderplatte g springt gegen die Wände des Hinterkastens h allseitig um $^1/_8$ Zoll (3 Millim.) vor, damit die Büchse nach dem Einschieben in das Mauerwerk besser schließt. Jeder Träger correspondirt mit einer Büchse, und mittelst eines durch die Durchbohrung e eingebrachten Spießes lassen sich Ansätze vom Träger entfernen. Außerdem ist s (Fig. 2 und 3) eine größere Räumöffnung, r ein Rost. h und i sind Canäle zur Benutzung bei Inbetriebsetzung des Ofens, k die Ausziehöffnung. p, p (Fig. 2 und 3) ist die Verankerung des Ofens.

Zur Einführung des Erzes durch die Schlitze d auf die obersten drei Vertheilungsträger dient die darüber angebrachte Schüttvorrichtung (Fig. 6 bis 10). Fig. 6 und 9 zeigen, daß auf der Plattform des Ofens ein gußeiserner, 1 Fuß (0,31 Met.) hoher Kasten a mit 3 Zoll (80 Millim.) breiten Füßen steht, dessen rechte und linke Wand gerade (Fig. 6), die vordere und hintere eingeknickt ist (Fig. 9). Nach Aufstellung desselben wird zunächst die feuerfeste Mauerung innerhalb der Wände noch bis 3 Zoll (80 Millim.) unter seine obere Kante unter Offenerhaltung der Schlitzräume weiter geführt, und die rechts von jedem Schlitz entstehende Kante so verbrochen gehalten, daß eine gekrümmte gußeiserne Platte b (Fig. 6 und 10), welche das Erz nach den Schüttwalzen leitet, sowohl in der Mauerung, als auch auf Ansätzen des Kastens eine Unterlage findet. Aus Fig. 17 und 18 ergibt sich die Art der Befestigung, wo a die Kastenwand, b die Platte und c ein Winkeleisen bezeichnet, dessen einer Schenkel mit der Platte durch zwei Schrauben mit versenkten Köpfen und dessen anderer Schenkel mit dem Kasten verschraubt ist. Nachdem diese Leitplatten gelegt und befestigt sind, werden die Schüttwalzen c durch die in der Vorderseite des Kastens befindlichen $3^1/_2$ Zoll (90 Millim.) weiten Löcher d (Fig. 7) an die gegenüber liegenden Lager f (Fig. 8 und 9) geschoben, an der Vorderwand mit Verschluß g (Fig. 7 und 9) angeschraubt, und das Zahnrad h mittelst Splintkeiles an die aus dem Schüttkasten ragende Walzenachse getrieben. Mittelst des Verschlusses g bezweckt man, bei vorkommenden Walzenbrüchen das mit dem Zahnrad verbunden gebliebene Stück besser heraus nehmen und bequem eine neue Walze einführen zu können. Aus Vorsorge für dieselbe Eventualität ist auch die Verbindung des Zahnrades mit der Walze lösbar gemacht, damit man nicht nöthig hat, bei jedem Bruche auch ein neues Rad mit gießen zu lassen. Zum Schutz der Walzenlager vor directer Berührung mit der feinen Masse der Beschickung, und um den Schlitzdeckeln h' (Fig. 6, 8

und 9) ein hinreichendes Auflager zu gewähren, sind noch über jedes Walzenlager zwei gußeiserne Stücke i (Fig. 6, 8, 9 und 17) gelegt, welche theilweise in einer Aussparung des Mauerwerkes (Fig. 6), theilweise mit einem dreiseitig prismatischen Ansatze auf der Platte b ruhen. Die Schlitzdeckel h' haben zwei Handgriffe; sie verhindern den directen Abfluß der Beschickung in die Zuführungsschlitze und bewirken, daß die Beschickung nur allein zwischen Schüttwalze und Leitplatte hindurch in den Röstschacht gelangen kann, wodurch es möglich ist, daß die Beschickung per Zeiteinheit stets in gleicher Menge und nicht über eine gewisse Grenze hinaus in den Röstofen gelangt.

Die zwei Ansätze k (Fig. 7, 8 und 9), an die Vorderwand des Kastens a angeschraubt, tragen je ein Lager l für eine Welle, an welcher gehörigen Ortes drei Schrauben ohne Ende sitzen, deren Windungen in die Zähne der Räder h eingreifen. Die Schrauben sind mit einem Stift auf die Welle gekeilt, welcher im Querschnitt zum Theil in einer Nuth der Welle, zum Theil in der Nabe der Schraube sitzt. Die auf der einen Seite über das Lager l hinaus ragende Welle trägt hier noch die Scheibe m (Fig. 7 und 9) für einen Laufriemen, welcher die Kraft auf die Welle überträgt und die Bewegung der Schüttwalzen durch die Schrauben und die Räder h vermittelt.

Ein auf den eisernen Kasten a aufgesetzter hölzerner Rumpf n (Fig. 6) versieht, wenn gefüllt, längere Zeit die Schüttvorrichtung. Das früher vorhandene Sieb o zur Abhaltung gröberer Theile ist beseitigt, weil man hoffte, die Walzen würden solche Theile zerkleinern, was sich indeß nicht bewährt hat. Die Schüttwalzen haben in den Rippen einen Durchmesser von 3 Zoll (80 Millim.), im Walzenkörper einen solchen von 2 Zoll (52 Millim.), bei $^3/_8$ Zoll (10 Millim.) breiter Walzenrippe.

Behufs Inbetriebsetzung des Ofens bringt man durch die mittlere Oeffnung i (Fig. 2 und 3) 15 bis 16 Roststäbe r ein, verschließt i mit Ziegelsteinen und Lehm, füllt die Lücken zwischen den einzelnen Roststäben an der Außenseite mit Gestübbe, bringt durch h Braunkohlen auf den Rost und entzündet dieselben durch ein Holzfeuer von unten, während die oberen Oeffnungen a mit Eisenplatten dicht verschlossen werden, k aber offen bleibt. Damit die Erzträger nicht springen, muß der Ofen während etwa drei Wochen ganz allmählich in Weißgluth versetzt werden, wobei man die Feuergase nach Verschließung des Canales g nicht in die Bleikammern, sondern durch einen seitlichen Canal in eine Esse leitet. Man erhält die Träger zwei Tage in Weißgluth, und läßt dann die Schüttwalzen langsam an, so daß sie etwa in 5 Minuten einen Umgang machen.

Schon mit dem Beginne des Anwärmens hat man die Schüttvorrichtung gefüllt, um zu verhindern daß die Feuergase durch die Schlitze d entweichen. Durch die Bewegung der Walzen füllen die Erzträger sich allmählich mit der Beschickung bis zum natürlichen Böschungswinkel derselben, und man feuert noch so lange fort, bis man durch die Büchsen c beobachtet hat, daß ungefähr die vierte Querreihe der Träger von unten sich zu füllen beginnt. Alsdann wird ein Roststab nach dem anderen heraus gezogen, und die entstandene Lücke durch Stein und Mörtel verschlossen, bis die provisorische Oeffnung i gänzlich geschlossen ist. Der Aschenraum wird sodann gereinigt, hierauf geschlossen, und das Ventil m (Fig. 5) behufs der Windzuführung durch a geöffnet. Das Füllen mit Beschickung dauert bei dem obigen Walzenumgange etwa $6^2/_3$ Stunden. Nach Anlassung der Windes läßt man die flüchtigen Röstproducte noch einige Schichten durch die Esse abziehen; erst dann öffnet man die Oeffnung g und verschließt die zur Esse führende Oeffnung. Wie aus Vorstehendem erhellt, fällt die Röstmasse durch die Schlitze d zunächst auf die Träger, und sammelt sich auf denselben so lange an, bis sich der der Röstmasse zukommende natürliche Böschungswinkel hergestellt hat; dann rutschen die weiter ankommenden Theilchen der Beschickung auf den schiefen Ebenen der Böschung ab, füllen die Träger der nächst folgenden Reihe, bis der natürliche Böschungswinkel entstanden ist u. s. f.

Was die Gleichmäßigkeit der Abröstung betrifft, so steht der Gerstenhöfer'sche Ofen den anderen Schachtöfen und besonders auch den Muffelöfen weit voraus, indem sich, wie dieß bei anderen Oefen nicht der Fall ist, in allen Horizontalschnitten des Röstraumes gleich viel Beschickung in derselben Zeit aufhält. Es muß die Beschickung in hinreichend feiner Form aufgegeben werden, damit in der kurzen Zeit die Abröstung vor sich gehen und die nöthige Hitze zur weiteren Röstung durch Oxydation des Schwefels entwickelt werden kann.

Während des regelmäßigen Betriebes wird die staubtrockene Beschickung von Rohstein in Mehl- oder Granalienform mit Schaufeln in den Rumpf der Schüttvorrichtung geworfen, und mittelst Menschenkraft von einer Kurbel mit Vorgelege mittelst Riemen die Bewegung bis zu den Schrauben ohne Ende übertragen, welche in die Zahnräder h (Fig. 7) eingreifen. Man beabsichtigt, die Schüttwalzen später durch eine kleine Dampfmaschine zu bewegen und dadurch auch dem Siebe im Rumpfe eine stoßende Bewegung zu ertheilen. Da der Rohstein leicht röstet, so hat man den anfangs erhitzt angewendeten Ventilatorwind durch kalte, neuerdings sogar durch einfache Zugluft ersetzen können; für einfache, durch Hitze schwerer zu zerlegende Schwefelmetalle (Zinkblende, Halbschwefel-

kupfer, Bleiglanz) dürfte jedoch heißer Wind beizubehalten seyn. Bei einem Durchsetzquantum von 100 Ctrn. in 24 Stunden hat man durchschnittlich 19 Pfd. atmosphärische Luft per Minute zuzuführen, wornach das Gebläse einzurichten ist.

Als Gezähe verwendet man zwei Schürhaken von $^1/_2$ Zoll (13 Millim.) Dicke und etwa 5 Fuß (1,57 Met.) Länge zum Aufräumen versetzter Zwischenräume zwischen zwei Trägern durch die Büchsendurchbohrung e (Fig. 17) hindurch, und zum Entleeren des Sammelraumes in unter die Oeffnung k gefahrene Wagen eine Kratze mit eisernem Helme von 4 Fuß (1,25 Met.) Länge. Zum Reinigen des Abzuges B durch q hindurch dient ein längerer Haken.

In einer 12stündigen Schicht arbeiten vier Mann vor einem Ofen, welche aber auch gleichzeitig mehrere Oefen bedienen können. Der Sammelraum wird bei einem Durchsetzquantum von 50 Ctrn. zwei Mal in 12 Stunden geleert, wobei zur Verhütung der Abkühlung die Oeffnung k mit einem Eisenbleche versetzt ist, durch dessen schmale Oeffnung die Kratze eingeführt wird, wo dann das Ausgezogene auf schiefer Ebene in die Wagen gleitet. Das Aufräumen der Zwischenräume zwischen den Trägern geschieht in 12 Stunden etwa vier Mal; auch wird in jeder Schicht der Flugstaub in der Höhe des Ofens durch die beiden seitlichen Büchsen mit dem Haken weggestoßen.

Der Canal nach der Esse wird alle drei Tage von Flugstaub gereinigt. Mittelst einer fahrbaren Bühne kann man zu den oberen Büchsen gelangen. Das Resultat der Röstung hängt wesentlich von der Geschicklichkeit und Aufmerksamkeit des mit dem Räumen der Erzträger-Zwischenräume betrauten Arbeiters ab.

Die höchste Temperatur im Ofen befindet sich bei einem Durchsetzquantum von 100 Ctrn. in 24 Stunden — womit sich die Geschwindigkeit der Schüttwalzen und die dem Ofen per Minute zugeführte Beschickung bestimmt — ziemlich in der Mitte des Schachtes; nach oben hin geht sie in schwache Rothgluth über, während die untersten Träger gar keine Gluth mehr zeigen. Bei Zutritt von zu viel kalter Luft rückt die Gluth aufwärts; bei zu wenig Wind sinkt sie abwärts; der Ofen geht im ersteren Falle zu kalt, im letzteren zu heiß. Bei normalem Gange muß sich in der heißesten Zone beinahe Weißgluth befinden, wornach man bei eintretenden Unregelmäßigkeiten entweder Wind absperrt oder die Schüttwalzen sich schneller drehen läßt. Das Durchsetzquantum ist so zu normiren, daß die in der Zeiteinheit entwickelte Wärme gerade ausreicht, um die neu in den Ofen tretende Beschickung abzurösten. Auf Eckardt-

hütte hat sich per 24 Stunden ein Quantum von 100 Ctr. Rohstein am besten bewährt, wofür 4 Thlr. Löhne im Gedinge gegeben werden. Tritt durch zu schnelle Oxydation, z. B. bei gemahlenen Concentrationssteinen, eine Sinterung ein, so muß man die rohen Materialien mit bereits gerösteten versetzen. Das Anlagecapital für einen Ofen beträgt etwa 1000 bis 1200 Thlr. außer der Entschädigung des Patentinhabers, mit Einschluß der Dampfmaschine für drei Oefen rund 3600 Thlr.

Wir bemerken zum Schluß noch, daß nach J. R. Wagner's „Technologischen Studien auf der allgemeinen Kunst- und Industrieausstellung in Paris im Jahre 1867" auf Eckardthütte und Kupferkammer (bei Hettstädt) durch Rösten des Kupfersteines im Gerstenhöfer'schen Ofen eine jährliche Production von 6300 Ctrn. Schwefelsäure möglich gemacht ist. [121] Ferner ergibt sich aus dem Geschäftsbericht der Mansfeldschen Kupferschiefer bauenden Gewerkschaft, daß auf den genannten Hütten ein Gerstenhöfer'scher Röstofen so viel Schwefligsäure-Gas erzeugte, daß der Kammerraum nicht ausreichte, die Umwandlung in Schwefelsäure möglichst vollständig zu bewirken. Man ist bis zu circa 32 Proc. Schwefelsäurefall zu 50° Baumé im Maximo gelangt, während circa 40 Proc. hätten erlangt werden können, wenn größere Kammern vorhanden wären. Die Leistung eines Ofens per Tag hat sich bis circa 200 Ctr. Rohstein erhöht, während früher auf Grund der in anderen Bezirken gemachten Erfahrungen das passende Schüttungsquantum nur zu 60 bis 80 Ctr. täglich angenommen werden konnte. Das Röstmehl war trotz der starken Schüttung so hoch abgeröstet, daß man beim Spuren Kupferausscheidungen bemerkte, und zur Verhütung derselben, sowie zur Bildung von circa 65procentigen Spursteinen bis 25 Proc. ungerösteten Rohstein zuschlagen mußte. Bei dieser Art zu rösten konnte durchaus nicht constatirt werden, daß in dem Röstmehle mehr Vitriol gebildet war, als bei schwacher Schüttung. Bedingung des Gelingens sind Zuführung genügender Oxydationsluft in die Röstöfen und Verwendung trockener, durch Erwärmung von ihrem Wasser befreiter Granalien.

Dagegen haben nach einer Mittheilung des Hrn. C. Trainer an den Verfasser die Gerstenhöfer'schen Röstöfen in Swansea zur Röstung

---

[121] Hr. Hüttenfactor Nanwerck berichtigt diese Angabe dahin, daß im Jahre 1867 auf Eckardthütte allein 8069 Ctr. Schwefelsäure gewonnen sind, während die Fabrik auf Kupferkammer mit Gerstenhöfer'schen Oefen noch keine Schwefelsäure darstellte. Auf letzterer Hütte waren indessen die Muffelöfen der bisherigen kleinen Schwefelsäurefabrik mit den Kammern in Verbindung gebracht, und sind in dieser Fabrik auch 5059 Ctr. Schwefelsäure dargestellt, so daß sich das ganze producirte Quantum Schwefelsäure der Mansfelder Hütten auf 13128 Ctr. berechnet. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Bd. XIII S. 35.)

von Zinkblende sich nicht bewährt, indem sich zu viel Zinkvitriol bildete. (Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen in dem preußischen Staate, Bd. XIV, Lief. 1; Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Bd. XII S. 681.)

CII.

Ueber zweckmäßige Benutzung des Zinkweißes als Anstrichfarbe.

Die immer größere und noch immer zunehmende Verwendung des Zinkweißes als Anstrichfarbe, sowie die noch vielseitig mangelhaft ausgeführte Composition des Zinkweißes mit Leinöl seitens der Maler und Anstreicher, wodurch oft die Hauptvortheile des Zinkweißanstriches von vornherein aufgehoben werden, machen es nothwendig, auf einen der größten Uebelstände aufmerksam zu machen, welcher bei den Consumenten von Zinkweiß noch gar zu sehr im Schwange ist. Es ist dieß die Verwendung von bleihaltigen Substanzen beim Zinkweiß-Anstrich.

Die noch schwer zu überwindende Gewohnheit der Maler und Anstreicher, das mit Bleiglätte oder essigsaurem Bleioxyd versetzte Leinöl auch für den Zinkweißanstrich zu verwenden, um ein schnelleres Trocknen des Anstriches herbeizuführen, birgt den unausbleiblichen Nachtheil in sich, daß dadurch einerseits die schöne glänzende Farbe des Zinkweiß-Anstriches wesentlich vermindert wird, andererseits üben die mit bleihaltigen Stoffen ausgeführten Anstriche, wenn sie mit Schwefelwasserstoff in Berührung kommen, einen nachtheiligen Einfluß auf die Gesundheit aus, welches besonders dann der Fall ist, wenn der Anstrich an feuchten oder sonst der frischen Luft weniger zugänglichen Orten ausgeführt worden.

Um nun unter Ausschluß der bleihaltigen Stoffe dennoch ein schnelles Trocknen des Zinkweißanstriches zu erreichen, ohne jenen nachtheiligen Folgen ausgesetzt zu seyn, ist es nicht unwesentlich, die Herstellung eines Siccatifs (Trockenöles) zu verallgemeinern, wie es schon länger in Frankreich und Belgien eingeführt ist.

Es ist dieses ein Fabricat aus Leinöl und Braunstein, welches in folgender Weise hergestellt wird.

In einen eingemauerten gußeisernen Topf, unter welchem eine kleine Feuerung angebracht ist, schüttet man eine Quantität Leinöl (circa 200 Pfd.), bringt dasselbe durch langsames Feuern zum Kochen und beob-

achtet, ob sich auf der Oberfläche des Oeles Schaum bildet; ist dieses der Fall, dann läßt man das Oel so lange ohne Unterbrechung kochen, bis aller Schaum von der Oberfläche verdunstet ist; bildet sich kein Schaum mehr, so läßt man das Oel 5—6 Stunden kochen und dann erkalten.

Zu 200 Pfd. Leinöl sind 24 Pfd. Braunstein erforderlich; man zerkleinert denselben zu ziemlich gleichförmigen erbsengroßen Stücken, sondert davon dasjenige, welches feiner ist, durch ein Sieb, füllt obige Quantität in einen leinenen Sack, oder, wenn nothwendig, in zwei oder drei Säcke und bindet selbe fest zu; nun legt man diese Säckchen in einen Korb von Eisendrahtgewebe, dessen Maschen einen halben Zoll groß sind, und hängt diesen in das Leinöl, und zwar so, daß der Braunstein von allen Seiten ziemlich gleichmäßig von dem Leinöl umgeben ist und weder mit dem Boden des Topfes, noch mit den Seiten desselben in Berührung kommt, auch nicht oben herausragt.

Ist die Vorrichtung so weit gediehen, daß die Säckchen, resp. der Korb mit Braunstein eingehängt worden, so bringt man durch ein kleines Feuer unter dem Topf das Oel zum langsamen Sieden, welches sich durch kaum bemerkbare Bewegung auf der Oberfläche kund gibt, erhält es unter gleichmäßigem Kochen 12 Stunden lang und läßt es dann über Nacht ohne Feuerung ruhig stehen; diese Manipulation wiederholt man drei Tage nacheinander, wobei man jedesmal Morgens die auf der Oberfläche des Oeles sich bildende Haut abnimmt. Am vierten Tage hebt man den Braunstein heraus, hängt ihn höher und läßt ihn so austraufen und das Oel erkalten. Sodann füllt man das fertige Siccatif in Krüge, worin dasselbe bis zum Gebrauch aufbewahrt werden kann.

Es ist besonders darauf zu achten, daß das Kochen mit Unterbrechung der Nacht geschieht; man kann dasselbe nicht durch Kochen während dreimal zwölf Stunden ohne Unterbrechung fertig stellen. Auch darf die Bereitung nicht im engen eingeschlossenen Raume geschehen, indem die beim Kochen stattfindende Ausdünstung unangenehm berührt.

Zur Anfertigung dieses Siccatifs ist besonders gutes altes Leinöl zu verwenden; ist dasselbe zu frisch, so bilden sich beim ersten Abkochen Flocken, welche bei genauer Besichtigung aus Pflanzenfasern bestehen. Solches Oel ist für diesen Zweck unbrauchbar, denn es würde sich dasselbe bei weiterer Bearbeitung in Berührung mit Braunstein zu einer syrupdicken Masse gestalten, welche unbrauchbar ist.

Vorsicht beim Kochen ist besonders zu empfehlen, weil durch zu starke Erhitzung des Oeles die Hitze sich in dem Braunstein concentrirt und so eine Entzündung des Oeles von innen heraus entstehen kann.

Das Aufbewahren des Siccatifs muß immer in verschlossenen wohlgefüllten Gefässen geschehen, welche gefüllt dem Oel wenig Oberfläche bieten, indem sich sonst auf letzterer eine dicke trockene Haut bildet, die unbrauchbar ist.

Die Anwendung des Siccatifs geschieht in der Weise, daß man dasselbe dem Leinöl in Quantitäten von 3—5 Proc. zusetzt und dann weiter mit diesem Leinöl die Zinkweiß-Anstrichfarbe bereitet.

Versuche mit diesem Siccatif lieferten ein überaus günstiges Resultat, indem ein Anstrich mit 3 Proc. desselben auf neues trockenes Holz, der Luft ausgesetzt in fünf Stunden ganz trocken war; dieselbe Composition auf alten Anstrich aufgetragen, war in sieben Stunden vollständig trocken.

Ein anderer Anstrich mit 50 Proc. Siccatif war nach Verlauf von 4 Stunden so trocken, daß er zum zweiten Mal angestrichen werden konnte.

Daß, wie zu jedem anderen guten Anstrich, auch bei Verwendung dieses Siccatifs gutes, gekochtes Leinöl erforderlich ist, bedarf wohl kaum erwähnt zu werden.

Das Siccatif hat eine dunkelbraune Farbe, ist aber gegen das Licht gehalten, ganz klar. (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1869, Nr. 32.)

CIII.

Eine neue chemische Wirkung des Lichtes.

In der Sitzung der Royal Society vom 24. October v. J. theilte Tyndall die Entdeckung einer neuen Classe von chemischen Lichtwirkungen mit, deren Tragweite für die Wissenschaft noch nicht zu bemessen ist, die aber eine solche Anzahl höchst merkwürdiger und ungeahnter Erscheinungen ergeben, daß wir über dieselben einen möglichst ausführlichen Bericht erstatten wollen. Die Methode, durch welche diese neuen Phänomene ermittelt wurden, besteht darin, die flüchtigen Dämpfe von Flüssigkeiten der Wirkung des concentrirten Sonnen- oder elektrischen Lichtes auszusetzen.

Zu diesem Zwecke wurde an dem einen Ende einer horizontalen, 80 bis 90 Centimeter langen und $7\frac{1}{2}$ Centimeter weiten Röhre eine elektrische Lampe so angebracht, daß die Achse der ausstrahlenden Lichtbündel mit der Achse der Röhre zusammenfiel. Die Röhre selbst war zuerst mit Steinsalzplatten, dann mit Glasplatten verschlossen, und stand einerseits durch ein Seitenrohr mit der Luftpumpe, andererseits durch

eine zweite Oeffnung mit dem Gefäß in Verbindung, welches die zu verdampfende Flüssigkeit enthielt. In das mit der Flüssigkeit theilweise angefüllte Gefäß war ein nach außen offenes, innen bis auf den Boden reichendes Rohr geführt, durch welches man atmosphärische Luft oder ein sonstiges Gas in die Flüssigkeit leiten und so den Dämpfen derselben beimischen konnte.

Die Röhre wurde leer gemacht, und das Gemisch von Luft und Dampf hineingelassen, während sie noch dunkel war, und dann wurde ein Bündel schwach convergirender elektrischer Lichtstrahlen durch die ganze Röhre geschickt. Während eines Momentes sah man in derselben Nichts; aber bevor eine Secunde verstrichen war, sah man in dem ganzen vom Lichte durchzogenen Raume eine Wolke flüssiger Kügelchen sich bilden, die eine Art Niederschlag bildeten. Die Wolke wurde mehr und mehr dicht, wegen der fortgesetzten Wirkung des Lichtes, und ließ hier und da lebhaftes Irisiren sehen.

Das Lichtbündel wurde nun stärker convergirend gemacht, so daß es einen etwa 24 Centimeter langen Kegel bildete, der in die Röhre hineinragte. Die vorher gereinigte Röhre wurde im Dunkeln gefüllt. Als dann der Lichtkegel eindrang, war, nachdem man im ersten Moment Nichts gesehen, der Niederschlag so plötzlich und so stark, daß er einen blendenden Glanz annahm und in einen leuchtenden festen Körper verwandelt zu seyn schien.

Die Natur dieser Wirkung hat Tyndall nicht näher untersucht, und überläßt es den Chemikern, die Producte dieser neuen Reaction gründlicher zu prüfen. Soviel scheint sicher, das Molecül des salpetrigsauren Amyls wird durch bestimmte Wellen des elektrischen Lichtes zersetzt, es entstehen salpetrige Säure und andere Producte, von denen eines sicher salpetersaures Amyl ist. Die braunen Dämpfe der salpetrigen Säure erkennt man an der Farbe in der Wolke der Experimentir-Röhre. Das salpetersaure Amyl hingegen, das weniger flüchtig als das Nitrit ist, kann sich im dampfförmigen Zustande nicht erhalten, und muß sich auf der Bahn der Lichtstrahlen in flüssigen Kügelchen niederschlagen; der flüssige Niederschlag spricht für seine Anwesenheit.

In den vorderen Theilen der Röhre übt der Dampf einen absorbirenden Einfluß aus, er vermindert die chemische Wirkung auf die hinteren Theile. In einigen Versuchen erstreckte sich der wolkenartige Niederschlag genau auf die erste Hälfte der Röhre. Wenn dann in diesem Falle die Lampe an's andere Ende der Röhre gebracht, und das Licht in entgegengesetzter Richtung hineingesandt wurde, erfolgte in der

zweiten Hälfte dieselbe Wirkung und derselbe Erfolg trat hier auf, wie in der ersten.

Das Sonnenlicht bewirkt in gleicher Weise die Zerlegung des Dampfes von salpetrigsaurem Amyl. Am 10. October wurde in der Royal Institution ein Theil eines kleinen, von der Sonne erleuchteten Zimmers dunkel gemacht, indem man den Strahlen nur durch eine Oeffnung im Fensterladen den Zutritt gestattete. Das Lichtbündel fiel auf eine große planconvexe Linse, und es entstand jenseits dieser Linse ein convergirender Lichtkegel, welcher die in der Zimmerluft herumfliegenden dunklen Theilchen vollkommen sichtbar machte. Die Experimentir-Röhre wurde im Laboratorium gefüllt, mit einem schwarzen Stoffe bedeckt und nach dem dunklen Theile des Zimmers gebracht. Sowie sie dann hinter die Linse gebracht wurde, bildete sich längs der Richtung der Lichtstrahlen ein reichlicher Niederschlag. An dem der Linse entgegengesetzten Ende war der Dampf zum Theil gegen die Wirkung des Lichtes durch den Dampf geschützt, welcher sich vorn befand, außerdem war die Wirkung dadurch verringert, daß hier die Strahlen wieder auseinander gingen, die Erfolge waren deßhalb hier viel geringer. Als aber das zweite Ende seinerseits der Linse zugekehrt wurde, war die Wirkung in den beiden Hälften der Röhre umgekehrt.

Tyndall stellte sich weiter die Aufgabe, die besonderen Bestandtheile des weißen Lichtes zu bestimmen, welche die erwähnten Wirkungen hervorbringen. Zunächst zeigte sich, daß, wenn das Lichtbündel in die Experimentir-Röhre drang, nachdem es durch rothes Glas gegangen, der Erfolg bedeutend schwächer, aber nicht ganz aufgehoben war. Das Gleiche war der Fall bei gelben Gläsern verschiedener Nüancirungen. Wurde neben dem gelben oder rothen Glase noch ein blaues den Lichtstrahlen dargeboten, so erfolgte ein stärkerer Niederschlag; und wenn man dann das rothe entfernte, so trat eine neue Vermehrung des Niederschlages ein. Für diese Farben besitzen somit die brechbarsten Strahlen auch die größte chemische Kraft auf das salpetrigsaure Amyl.

Die Farbe dieser chemischen Verbindung weist darauf hin, daß auch im weißen Lichte die blauen Strahlen die wirksamsten seyn werden. Das salpetrigsaure Amyl ist nämlich zwar schwach, aber entschieden gelb, d. h. die gelben Strahlen werden am leichtesten reflectirt. Nun sind es aber nicht die zurückgeworfenen Strahlen, welche chemische Wirkungen erzeugen, sondern die absorbirten. Hier wird das Blau als Complementärfarbe des Gelb absorbirt, und daher die kräftigere Wirkung der blauen Strahlen.

Eine Lösung von chromsaurem Kali kann so hergestellt werden, daß ihre Farbe fast der des Amyl-Nitrits identisch ist; sie wirkt dann auch

stärker hemmend auf die chemischen Strahlen, als die rothen oder gelben Gläser. Aber von allen untersuchten Substanzen gleicht keine dem Nitrit selbst; keine absorbirt so die Strahlen, welche auf seinen Dampf wirken. Eine nur 4 Millimeter dicke Schicht dieser Flüssigkeit, welche kaum merklich die Intensität des Lichtes schwächt, genügt, um einem concentrirten Bündel elektrischen Lichtes jede chemische Kraft zu rauben. (Naturforscher.)

CIV.

Ueber die optische Milchprobe; von Professor Heeren.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereines, 1869 S. 156.

Die Undurchsichtigkeit oder Trübung der Milch hat ihren Grund lediglich in dem Butterfette, welches in Gestalt außerordentlich kleiner Kügelchen in einer klaren Flüssigkeit schwimmt. Unter dem Mikroskop betrachtet erscheinen die Zwischenräume zwischen den Kügelchen vollkommen wasserklar, zum Beweise, daß die übrigen Bestandtheile, Käsestoff, Milchzucker u. a. an der Trübung keinen Antheil nehmen. Die Größe der Kügelchen ist sehr verschieden und schwankt zwischen $^1/_{600}$ und $^1/_{100}$ Millimeter, doch dürfte die Mehrzahl etwa $^1/_{300}$ Millimeter im Durchmesser haben. Darnach berechnet sich die Zahl der auf 1 Milligramm gehenden Kügelchen auf etwa 50 Millionen. Da sich nun das Gewicht eines Tropfens Milch auf etwa 75 Milligramme stellt, ein Tropfen aber bei einem mittleren Fettgehalt der Milch von 4 Proc., 3 Milligramme Fett enthält, so kommt auf 1 Tropfen Milch die ungeheure Menge von 150 Millionen Fettkügelchen.

Das allein sichere und genaue Verfahren zur Bestimmung des Fettgehaltes der Milch besteht in der chemischen Analyse, indem man eine gewogene Menge der Milch zur Trockne verdampft und aus dem trockenen Rückstande das Fett mittelst Aether auszieht, um, nach der Verdampfung des Aethers das zurückbleibende Butterfett zu wägen. Da aber eine solche Untersuchung die geübte Hand und die Hülfsmittel eines Chemikers, auch viel Zeit beansprucht, so sind verschiedene andere abgekürzte, auch dem Nichtchemiker zugängliche Methoden empfohlen und auch in Anwendung gekommen.

Zu diesen gehört zuvörderst das Chevallier'sche Crêmometer, ein Glascylinder, durch eine daran angebrachte Scale in 100 Theile getheilt.

Man füllt ihn bis an den obersten Theilstrich mit der zu prüfenden Milch, läßt ihn 24 Stunden ruhig stehen und schließt von der Dicke der Rahmschicht, die man an der Scale nach Procenten bestimmt, auf den Fettgehalt der Milch. Als mittlere Durchschnittszahl kann man für gute nicht abgerahmte Milch etwa 10 Raumprocente Rahm annehmen, doch steigt er nicht selten auf 12 Proc. und noch darüber. — Auf eine irgend genaue Fettbestimmung kann dieses Verfahren schon aus dem Grunde keinen Anspruch machen, weil sich immer nur ein Theil des Fettes als Rahm zur Oberfläche begibt, ein anderer Theil aber selbst bei längerem Stehen in der Milch verbleibt, das Verhältniß dieser Theile zu einander aber je nach der Concentration der Milch, nach der Temperatur und anderen zufälligen Einflüssen Aenderungen unterliegt, wie auch die weiter unten von mir aufgeführten vier genauen Fettbestimmungen darthun, bei deren erster sich der Fettgehalt von 3,16 Procent durch das Abrahmen auf 0,701, also im Verhältniß von 100 zu 22,1 verminderte, oder, mit anderen Worten, wo sich 77,9 Proc. des ganzen Fettgehaltes als Rahm absonderten, während bei der zweiten sich 66 Proc., bei der dritten 94,7, bei der vierten 63 Proc. als Rahm abschieden. Auch die mehr oder weniger lockere oder dichte Beschaffenheit des Rahmes läßt eine genaue Beurtheilung seiner Menge aus dem Volumen keineswegs zu. Noch eine Unbequemlichkeit des Crêmometers liegt eben darin, daß die Prüfung einen Zeitraum von mindestens 24 Stunden beansprucht. Daß die crêmometrische Methode sich solchen praktischen Zwecken, bei welchen es sich um die Rahm- oder Buttergewinnung handelt, trefflich anschließt, ist nicht zu verkennen, weil sich die Absicht hier nicht auf die wirklich vorhandene, sondern nur auf die als Rahm gewinnbare Fettmenge richtet. Wo dagegen die Milch für die gewöhnlichen Zwecke des Haushaltes bestimmt ist, muß es wünschenswerth erscheinen, beim Bezuge der Milch von Milchhandlungen den Grad ihrer Fettigkeit oder Magerkeit überhaupt, also den gesammten Fettgehalt kennen zu lernen.

Die angeführte, mit dem Crêmometer verbundene Unsicherheit und Unbequemlichkeit gab Veranlassung zur Erfindung der optischen Milchprobe, welche den Fettgehalt der Milch nach dem Grade ihrer Undurchsichtigkeit beurtheilt. Das erste derartige Instrument war das 1843 von Donné erfundene Lactoskop.[122] Dasselbe besteht aus zwei kleinen, in messingenen Fassungen befestigten Glasscheiben, die sich beliebig einander nähern oder von einander entfernen lassen, zu welchem Ende sich die eine Fassung in die andere hineinschrauben läßt. Man bringt eine

[122] Polytechn. Journal Bd. XC S. 303.

Probe der Milch zwischen die Scheiben, hält das Instrument vor das eine Auge und blickt durch die Milch hindurch nach einer etwa 3 Fuß entfernten, vor einem ganz dunkeln Hintergrunde brennenden Kerzenflamme. Indem man durch Drehung die bewegliche Scheibe von der anderen entfernt, und dadurch die Dicke der Milchschicht langsam vergrößert, kommt man auf einen Punkt, wo die Flamme nur mit Anstrengung noch eben schwach erkennbar ist. Die Entfernung der Gläser ergibt sich aus einer an der einen Fassung angebrachten Theilung in 50 Theile, deren jeder einer Entfernung der Gläser von $^1/_{100}$ Millimeter entspricht. Je fettreicher die Milch, um so undurchsichtiger ist sie, um so geringer mithin die Entfernung der Gläser. Professor Kopp in Neufchâtel, welcher sich in einem Briefe an Goppelsröder[123] sehr günstig über das Donné'sche Lactoskop ausspricht, gibt an, daß

der 30. bis 25. Grad des Instrumentes einer Milch mit 10 bis 15 Proc. Rahm,
„ 35. „ 30. „ „ „ einer Milch mit 5 bis 10 Proc. Rahm,
„ 40. „ 35. „ „ „ einer Milch mit 5 Proc. entspreche.

Er führt folgende 7 Versuche an:

		Rahmprocente	Grade am Lactoskop
I.	abgerahmte und mit Wasser verdünnte Milch	4	42
II.	theilweise abgerahmte Milch .	7	35
III.		7	35
IV.		9	28
V.		3	50
VI.	gute Milch	9	23
VII.	künstliche Milch aus Wasser und Rahm .	1	125

Leider gestatten diese Versuche keinen Schluß auf die Sicherheit des Donné'schen Verfahrens, weil es nur mit den etwas unsicheren Angaben des Crêmometers, nicht mit Resultaten einer chemisch genauen Fettbestimmung verglichen wurde.

Dieselbe Idee liegt dem später von Alfred Vogel construirten, und in einer 1862 in Erlangen bei Enke herausgekommenen Broschüre beschriebenen Galaktoskope[124] zu Grunde, welches durch Einfachheit,

---

[123] Man s. die sehr ausführliche Arbeit des Hrn. Dr. Goppelsröder über seine zahlreichen Milch-Untersuchungen in den Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel vom Jahre 1868.

[124] Ueber dasselbe wurde im polytechn. Journal Bd. CLXVII S. 62 und Bd. CLXVIII S. 226 berichtet.

sowie nicht minder durch größere Genauigkeit der Angaben als eine wirkliche Verbesserung des Donné'schen bezeichnet zu werden verdient. Zwei kleine halbrunde Glasplatten sind in genau $^1/_2$ Centimeter Entfernung von einander (die runde Seite nach unten) in eine oben offene Messingfassung wasserdicht eingekittet. In einem besonderen Glase werden durch Füllung bis zu einer Marke 100 Kubikcentimeter Wasser abgemessen, worauf man aus einer kleinen Pipette abgemessene Mengen Milch zu dem Wasser gibt und von dieser Mischung etwas zwischen die Glasplatten gießt, um gerade so, wie bei dem Donné'schen Instrumente die Undurchsichtigkeit zu prüfen. Zeigt sich die Undurchsichtigkeit noch nicht genügend, so gibt man den Inhalt des Instrumentes zu der übrigen Flüssigkeit in das Maaßglas zurück, setzt noch mehr Milch hinzu und fährt mit diesem allmählichen Milchzusatz bis zum Eintritt der erforderlichen Undurchsichtigkeit fort. Zwar verursacht dieses öftere Umgießen und wiederholte Milchzusetzen einigen Zeitaufwand, dennoch läßt sich bei einiger Uebung eine solche Probe in wenigen Minuten ausführen. Je größer der Fettgehalt der Milch, um so weniger wird man zuzusetzen haben, und umgekehrt. Um nun nach dieser optischen Probe den Fettgehalt der Milch zu finden, sind von Vogel zwei verschiedene Milche sehr genau durch chemische Analyse auf ihren Fettgehalt untersucht und zugleich der optischen Probe unterzogen worden, nach welchen Resultaten dann vom Prof. Seidel eine Formel,[125] und nach dieser wieder von Vogel eine Tabelle[126] berechnet ist, welche für Milchzusätze von 1 bis 100 Kubikcentimeter den zugehörigen Procentgehalt der Milch angibt.

---

[125] Die Seidel'sche Formel lautet $x = \frac{23{,}2}{m} + 0{,}23$, worin m die Anzahl der verbrauchten Kubikcentimeter Milch bedeutet.

[126] Nach der Seidel'schen Formel berechnet:

1	Kubikcentimeter	Milch	entsprechen	23,43	Procent	Fett
1,5	„	„	„	15,46	„	„
2	„	„	„	11,83	„	„
2,5	„	„	„	9,51	„	„
3	„	„	„	7,96	„	„
3,5	„	„	„	6,86	„	„
4	„	„	„	6,03	„	„
4,5	„	„	„	5,38	„	„
5	„	„	„	4,87	„	„
5,5	„	„	„	4,45	„	„
6	„	„	„	4,09	„	„
6,5	„	„	„	3,80	„	„
7	„	„	„	3,54	„	„
7,5	„	„	„	3,32	„	„
8	„	„	„	3,13	„	„
8,5	„	„	„	2,96	„	„

Eine später von Feser in einer Broschüre „Werth der bestehenden Milchproben," München 1866, beschriebene Abänderung des Vogel'schen Galaktoskops, bei welcher die Mischung des Wassers mit der Milch in dem Instrumente selbst vorgenommen wird, bietet zwar den Vortheil größerer Schnelligkeit, weil das häufige Umgießen wegfällt, aber, wie ich fürchte, auf Kosten der Genauigkeit, da das Abmessen so sehr kleiner Mengen leicht einige Unsicherheit herbeiführt. Mit Recht bemerkt Feser, daß die Beobachtungen mit dem Galaktoskop, um recht genau auszufallen, bei völliger Dunkelheit des Locales, abgesehen natürlich von der brennenden Kerze, gemacht werden sollten.

Es ist nun der Zweck meiner vorliegenden kleinen Arbeit, auf einen, schon a priori gegen die optische Probe überhaupt zu machenden Einwurf hinzuweisen, welcher, so weit die mir zugängliche Literatur reicht, bisher ganz übersehen wurde und sich doch durch angestellte Gegenversuche völlig bestätigt hat; nämlich die Abhängigkeit des Grades der Undurchsichtigkeit der Milch von der Größe der Fettkügelchen.

Denken wir uns zwei Kugeln von verschiedener Größe, die eine z. B. von dem zweifachen Durchmesser der anderen, so werden sich ihre Querschnitte oder Kreisflächen wie die Quadrate der Durchmesser verhalten,

---

9	Kubikcentimeter	Milch	entsprechen	2,80	Procent	Fett
9,5	„	„	„	2,77	„	„
10	„	„	„	2,55	„	„
11	„	„	„	2,33	„	„
12	„	„	„	2,16	„	„
13	„	„	„	2,01	„	„
14	„	„	„	1,88	„	„
15	„	„	„	1,78	„	„
16	„	„	„	1,68	„	„
17	„	„	„	1,60	„	„
18	„	„	„	1,52	„	„
19	„	„	„	1,45	„	„
20	„	„	„	1,39	„	„
22	„	„	„	1,28	„	„
24	„	„	„	1,19	„	„
26	„	„	„	1,12	„	„
28	„	„	„	1,06	„	„
30	„	„	„	1,00	„	„
35	„	„	„	0,89	„	„
40	„	„	„	0,81	„	„
45	„	„	„	0,74	„	„
50	„	„	„	0,69	„	„
55	„	„	„	0,64	„	„
60	„	„	„	0,61	„	„
70	„	„	„	0,56	„	„
80	„	„	„	0,52	„	„
90	„	„	„	0,48	„	„
100	„	„	„	0,46	„	„

also in diesem Falle wie 4 : 1. Es sind nun aber auch die Querschnitte, welche die Größe der von ihnen aufgefangenen Lichtkegel bedingen, so daß mithin die größere Kugel eine viermal größere Lichtmenge absorbirt als die kleinere. Nun aber stehen die körperlichen Inhalte, folglich auch die Gewichte im kubischen Verhältniß der Durchmesser, so daß in unserem Falle die größere Kugel das 8fache Gewicht von jenem der kleineren besitzt. Die 8mal schwerere Kugel wird also nicht auch die achtfache, sondern nur die vierfache Lichtmenge, also im Verhältniß zu ihrem Gewichte nur halb so viel Licht absorbiren als die kleine. Verhielten sich die Durchmesser wie 3 : 1, so würden sich die aufgefangenen Lichtmengen wie 1 : 3 verhalten. Die absorbirten Lichtmengen stehen somit im umgekehrten Verhältnisse der Durchmesser, und eine gewisse Menge Fett in Gestalt kleiner Kugeln wird größere Undurchsichtigkeit herbeiführen, als die gleiche Menge in Gestalt großer Kugeln. — Eine ähnliche Beziehung zwischen körperlichen Inhalt und Querschnitt macht sich geltend bei der Absonderung des Rahmes, wo die größeren Kügelchen sich schneller aufwärts bewegen als die kleineren, weil sich die Steigkraft nach dem Gewichte oder dem körperlichen Inhalte, der Widerstand aber, den sie durch die Flüssigkeit erleiden, nach der Größe des cylindrischen Raumes, den sie beim Aufsteigen durchlaufen, oder nach dem Querschnitte richtet, oder, mit anderen Worten, weil größere Körper im Verhältnisse zu ihrem Gewichte weniger Widerstand erleiden als kleinere. Ein Blick durch das Mikroskop zeigt in der That beim Rahm einen größeren mittleren Durchmesser der Fettkügelchen als bei abgerahmter Milch, denn bei ersterem hat die vorherrschende Mehrzahl der Kügelchen einen Durchmesser von $^1/_{300}$ Millimet., während auch viele einen zwei- bis dreimal größeren Durchmesser besitzen, wogegen die abgerahmte Milch vorzugsweise kleine Kügelchen von $^1/_{400}$ bis $^1/_{600}$ Millimet., obwohl auch manche von $^1/_{300}$ bis selbst $^1/_{200}$ Millimet. enthält. Daß sich auch im Rahm eine nicht unbeträchtliche Menge sehr kleiner Fettkügelchen vorfindet, mag daher rühren, daß sie von den größeren mechanisch mit fortgerissen werden. Schwerer erklärlich erscheint mir das Vorkommen von einzelnen großen Fettkörperchen in der abgerahmten Milch. Man könnte diese Trägheit der sie umgebenden und beschwerenden membranösen Hülle zuschreiben, wenn nicht die weiter unten folgenden Versuche gezeigt hätten, daß das specifische Gewicht der im Rahm enthaltenen Fettkügelchen mit jenem des reinen Butterfettes übereinstimmt, daß also diese Hülle, wenn sie überhaupt existirt, von so außerordentlich geringer Dicke seyn muß, daß sie das specifische Gewicht der Körperchen nicht in bemerkbarem Grade zu erhöhen vermag. Es bleibt hier nur die Vermuthung, daß jene trotz ihrer Größe

nicht aufgestiegenen Fettkörperchen eine ungewöhnlich dicke Hülle besitzen. Ob übrigens bei sehr langem Stehen sich schließlich doch noch alle Kügelchen zur Oberfläche begeben und die übrige Milch als klare Flüssigkeit zurücklassen würden, ist des Sauerwerdens wegen schwer zu entscheiden. Nach Berzelius soll Milch bei einer nicht über + 3° C. und nicht unter 0° gehenden Temperatur eine Woche lang stehen gelassen, zwar den größten Theil der emulsiven Theile als Rahm abscheiden, aber doch immer noch einen Theil zurückbehalten. Sollte nicht Milch, im Vacuum aufbewahrt, sich längere Zeit conserviren und endlich klären? Auch eine andere räthselhafte Erscheinung, daß sich der Rahm in einer von der übrigen Milch ziemlich scharf begrenzten Schicht absondert, sieht bis jetzt noch einer begründeten Erklärung entgegen.

Mag dem nun seyn wie ihm wolle, so wird dadurch die Thatsache, daß sich im Rahm vorherrschend die größeren Kügelchen abscheiden, nicht alterirt und es folgt nun aus den vorhin entwickelten Gründen, daß eine abgerahmte, folglich die kleineren Kügelchen enthaltende Milch undurchsichtiger erscheinen muß, als sie, dem geringen Fettgehalte nach zu urtheilen, erscheinen müßte, daß mithin die optische Milchprobe bei Untersuchung von abgerahmter Milch keine richtigen Resultate liefern könne.

Bei den folgenden 4 Milchproben wurden zum Zwecke der chemischen Fettbestimmung jedesmal 40 Gramme der zu untersuchenden Milch mit ungefähr 25 Grammen reinen Quarzsandes in einer Porzellancasserole unter stetem Rühren auf dem Dampfbade zur Trockne gebracht; die trockene Masse wurde dann nach dem Erkalten mit reinem absolutem Aether übergossen und mit einem Pistill eine Weile gerieben, worauf dann der Aether auf ein kleines Filtrum gegeben und in ein vorher tarirtes leichtes Bechergläschen filtrirt wurde. Dann übergoß man den Sand mit einem neuen, dem seinigen etwa gleichen Volumen Aether rieb wieder, u. s. f., bis endlich nach 20maliger Behandlung der Aether, in einem besonderen Gläschen aufgefangen und verdampft, kaum eine erkennbare Spur von Fett zurückließ. Jedesmal nach Beendigung von drei Decantationen wurde der Aether im Wasserbade unter Aufblasen eines Luftstromes, um das Kochen zu verhindern, verdampft. Das schließlich verbleibende Butterfett wurde etwas über 100° C. erhitzt, um etwa vorhandene Spuren von Wasser zu verjagen, und gewogen.

Mag immerhin dieses Verfahren mühsamer und zeitraubender seyn, als andere, namentlich jenes von Eisenstuck (Journal für praktische Chemie, Bd. LXXXVI S. 380) und von Storch (Zeitschrift für analytische Chemie, 1868 S. 68) empfohlene, auch einen viel größeren Aufwand an Aether verlangen, so bietet es jedenfalls da, wo es sich um

besonders scharfe Bestimmungen handelt, eine größere Garantie der vollständigen Extraction des Fettes, weil durch das oft wiederholte Reiben (wozu sich eben eine Casserole ihrer Form wegen vorzüglich eignet, während zugleich der Schnabel das Abgießen des Aethers ohne Verlust ermöglicht) der hart eingetrocknete Rückstand, welcher leicht eingeschlossene Fetttheilchen enthalten kann, fein zerrieben und so vollständig aufgeschlossen wird.

Die vier, mit scrupulösester Sorgfalt von mir ausgeführten Versuche waren nun die folgenden:

I. Reine Milch von einer ziemlich frisch milchenden Kuh, in meiner Gegenwart gemolken, zeigte bei 14° R. ein spec. Gewicht von 1,0316. Die chemische Prüfung ergab einen Fettgehalt von 3,160 Proc. Mit einem von dem Mechaniker Greiner in München bezogenen Vogel'schen Galaktoskop geprüft, wurden 8 Kubikcentimeter Milch verbraucht, entsprechend nach der Tabelle 3,14 Proc. Die Milch wurde in zwei Theile getheilt, diese 24 Stunden lang im Keller aufbewahrt und von dem einen Theil die Milch mittelst des Hebers unter dem Rahm weggenommen. Diese abgerahmte Milch zeigte bei 14° R. 1,0343 spec. Gew., und gab bei der chemischen Prüfung 0,701 Proc.; bei der optischen 22 K. C., entsprechend 1,28 Proc. Nun wurde die zweite nicht abgerahmte Portion durch sanftes Hinundherbewegen gleichförmig gemischt, auf ihr spec. Gew. untersucht, welches sich genau so, wie Tages zuvor = 1,0316 zeigte, und sodann durch Zusatz von Wasser auf das 4,508fache Gewicht verdünnt, wodurch ihr Fettgehalt jenem der abgerahmten Milch gleich wurde. Diese verdünnte Milch von 0,701 Proc. Fettgehalt zeigte bei der optischen Prüfung 0,690 Proc.

II. Milch, nicht in meiner Gegenwart gemolken, sollte aber nach Angabe des Verkäufers noch intact seyn. Specifisches Gewicht = 1,0270. Fettgehalt chemisch bestimmt = 5,018; optisch 5,61 Proc. Abgerahmt spec. Gew. = 1,0312, Fettgehalt chemisch 1,670, optisch 2,8 Proc. Die ungerahmte Milch durch Verdünnung auf gleichen Fettgehalt mit der abgerahmten gebracht, ergab optisch 14 K. C., entsprechend 1,88 Proc.

III. Milch, aus einer Milchhandlung bezogen, wahrscheinlich etwas abgerahmt. Spec. Gew. = 1,0265; Fettgehalt chemisch 4,225; optisch 5,0. Abgerahmt spec. Gew. = 1,0312; Fettgehalt chemisch 0,225; optisch 1,0. Die ungerahmte Portion auf einen Fettgehalt von 0,225 verdünnt, also jetzt mit der abgerahmten von gleichem Fettgehalt gab optisch über 200 K. C.

IV. Milch aus einer anderen Handlung, ohne Zweifel theilweise gerahmt. Specifisches Gewicht = 1,0260. Fettgehalt chemisch 2,312;

optisch 3,2 Proc. Abgerahmt specifisches Gewicht = 1,0280; Fettgehalt chemisch 0,850; optisch 1,66 Proc. Die ungerahmte Milch durch Verdünnen auf den Fettgehalt der abgerahmten gebracht, zeigte optisch 24 K. C., entsprechend 1,19 Proc.

Ein Blick auf diese Zahlen liefert zunächst einen Beweis für die wirklich überraschende Genauigkeit der optischen Prüfung, so lange man mit ganzer, intacter Milch zu thun hat, denn die Abweichung der chemischen und optischen Bestimmung in Nr. I, 3,16 und 3,14 ist gewiß kleiner, als man bei Beobachtungen erwarten sollte, wobei das allmähliche Verschwinden der Sichtbarkeit einer Kerzenflamme als Maaßstab dient. — In Nr. II ist die Uebereinstimmung 5,018 und 5,61, oder 100 : 112 schon geringer, aber auch die Möglichkeit, daß die Milch trotz der Angabe des Verkäufers einen kleinen Zusatz abgerahmter Milch erhalten hatte, keineswegs ausgeschlossen. In Nr. III und IV, wo sich zwischen der chemischen und optischen Prüfung bedeutendere Differenzen, 4,225 und 5,0 (oder 100 : 118) und resp. 2,312 und 3,2 (oder 100 : 139) herausstellten, hatte wahrscheinlich, resp. ohne Zweifel, theilweise Abrahmung stattgefunden.

In allen vier Untersuchungen zeigten sich die Abweichungen der optischen Prüfung weit stärker bei der abgerahmten, als bei der vor der Abrahmung untersuchten Milch, wie folgende Zusammenstellung zeigt:

Verhältniß des wirklichen zu dem optisch gefundenen Fettgehalt:

		vor dem Abrahmen [127]	nach dem Abrahmen
A	bei Nr. I	1 : 0,997	1 : 1,82
	bei Nr. II	1 : 1,12	1 : 1,73
	bei Nr. III	1 : 1,18	1 : 4,44
	bei Nr. IV	1 : 1,39	1 : 1,95.

Es bestätigt sich hierdurch die oben a priori aufgestellte Behauptung, daß die optische Prüfung bei abgerahmter Milch nicht zutreffen könne, weil diese wegen der Kleinheit der Fettkügelchen undurchsichtiger erscheine, als sie dem wirklichen Gehalte nach seyn müßte.

Als bei jenen Versuchen die ungerahmte Milch durch Zusatz von Wasser so weit verdünnt wurde, daß sie mit der gerahmten gleichen Fettgehalt besaß, zeigten sich optisch bedeutende Differenzen. Hier lagen also in der That zwei Milche von völlig gleichem Fettgehalte vor, welche aber doch optisch sich verschieden verhielten und auch naturgemäß verhalten mußten, wie die folgende Zusammenstellung zeigt.

---

[127] D. h. vor dem von mir ausgeführten Abrahmen, abgesehen ganz von dem vielleicht schon früher von Seiten des Producenten vorgenommenen Abrahmen.

	wirklicher Gehalt beider Milche	die optische Probe zeigte bei der verdünnten	bei der abgerahmten
Nr. I	0,701	0,690	1,28
Nr. II	1,67	1,88	2,80
Nr. III	0,225	0,268	1,00
Nr. IV	0,85	1,19	1,66

Wären die Milche II, III und IV nicht schon vorher von dem Producenten theilweise abgerahmt worden, so hätten die Zahlen der zweiten Spalte mit denen der ersten ebenso gut übereinstimmen müssen, wie bei der Milch Nr. I, welche bestimmt nicht vorher abgerahmt war.

Gehen wir noch einen Schritt weiter, so zeigt sich die Möglichkeit, aus der Combination der chemischen mit der optischen Prüfung annähernd zu berechnen, wie stark eine Milch abgerahmt worden ist. Ohne aber auf diese wohl etwas unfruchtbare Rechnung einzugehen, bemerke ich nur kurz, daß eine Differenz der optischen von der chemischen Prüfung jedenfalls auf stattgehabte Abrahmung, und zwar auf eine um so stärkere Abrahmung hindeutet, je größer sich diese Differenz zeigt. So ergibt sich aus der Zusammenstellung A, daß die Milch Nr. I intact war, nächst ihr die Milch Nr. II wegen der Differenz 1 : 1,12 schon eine geringe Abrahmung vermuthen läßt, während bei III und IV die Differenzen 1 : 1,18 und 1 : 1,39 zeigen, daß diese Milche, sowie sie von den Handlungen bezogen wurden, schon in sehr bemerklichem Grade abgerahmt waren.

Ueber das specifische Gewicht der Milchkügelchen.

Bei den im Vorhergehenden aufgeführten vier Versuchen wurde das specifische Gewicht der Milche vor und nach dem Abrahmen bei 14° R. mit möglichster Schärfe bestimmt, um so den Einfluß kennen zu lernen, den der durch das Abrahmen verminderte Fettgehalt auf das specifische Gewicht ausübt, und es wurde dabei das specifische Gewicht des reinen Butterfettes, wie ich es bei einer zu diesem Zwecke ausgeführten Bestimmung bei 14° R. gefunden habe, = 0,924 angenommen.

Es ist nun klar, daß die Abnahme des Fettgehaltes eine Erhöhung des specifischen Gewichtes der Milch zur Folge haben mußte und daß sich aus dem Unterschiede im Fettgehalt auch der Unterschied der specifischen Gewichte berechnen ließ, daß aber, wenn das specifische Gewicht der ganzen Milchkügelchen in Folge der membranösen Hülle nicht mit jenem des reinen Butterfettes übereinstimmte, dann auch die Berechnung mit der empirischen Ermittelung nicht übereinstimmen konnte.

Nun fand sich das specifische Gewicht

	vor dem Abrahmen	nach dem Abrahmen	Differenz im Fettgehalt
bei I	1,0316	1,0343	2,459 Proc.
„ II	1,0270	1,0312	3,348 „
„ III	1,0265	1,0312	4,000 „
„ IV	1,0260	1,0280	1,460 „

Wenn nun in Versuch I die abgerahmte Milch einen Raum von $\frac{1}{1,0343} = 0,96683$ einnimmt und mit 0,02459 Fett gemischt würde, dessen Raum $\frac{0,02459}{0,924} = 0,02661$ beträgt, so wird das Gewicht der Mischung 1,02459, das Volumen aber 0,99344, mithin das specifische Gewicht $\frac{1,02459}{0,99344} = 1,0313$ seyn, welches mit der durch den directen Versuch gefundenen Zahl 1,0316 fast genau übereinstimmt.

Auf gleiche Weise berechnet sich im Versuch II das specifische Gewicht der Milch vor der Abrahmung aus jenem nach der Abrahmung und der Differenz des Fettgehaltes unter Annahme des specifischen Gewichtes der letzteren = 0,924 zu 1,0272, während die directe Bestimmung 1,0270 ergab.

In Versuch III ergibt die Rechnung 1,0266, welches von der directen Bestimmung 1,0265 kaum abweicht.

Endlich in Versuch IV folgt aus der Berechnung die Zahl 1,0264, welche mit der durch unmittelbare Wägung gefundenen Zahl 1,0260 ebenfalls nahe genug übereinstimmt.

Gesetzt nun, die Fettkügelchen wären mit einer Caseïn-Hülle von 1,25 spec. Gew. umgeben und dadurch schwerer als reines Fett, so ergibt die so eben gemachte Berechnung, aber mit Berücksichtigung der Hülle, eine minder genaue Uebereinstimmung. Wäre z. B. das spec. Gew. der Milchkügelchen durch die Gegenwart der Hüllen von 0,924 auf 0,950, also um den geringen Betrag von 0,026 erhöht, so berechnet sich in Versuch I das spec. Gew. der Milch schon

		auf	1,0323	statt des gefundenen	1,0316
in Versuch	II	„	1,0279	„ „ „	1,0270
„ „	III	„	1,0274	„ „ „	1,0265
„ „	IV	„	1,0268	„ „ „	1,0260

und doch würde unter diesen Voraussetzungen sich die Dicke der Hülle auf den 42. Theil des Halbmessers der Kügelchen berechnen, also auf den fünfundzwanzigtausendsten Theil eines Millimeters. Ob die Existenz

so feiner Membranen mit Wahrscheinlichkeit anzunehmen sey, lasse ich dahin gestellt.

Recapitulation. Zur Erleichterung der Uebersicht der etwas verwickelten Untersuchungen mögen die Hauptpunkte nochmals kurz zusammengefaßt werden:

1) Abgerahmte Milch enthält kleinere Fettkügelchen, als ungerahmte Milch.

2) Kleinere Kügelchen bewirken im Verhältniß zur vorhandenen Fettmenge stärkere Trübung, als größere.

3) Da sich die optische Milchprobe auf den Grad der Undurchsichtigkeit stützt, so kann sie für ganz oder theilweise abgerahmte Milch keine brauchbaren Resultate geben.

4) Sorgfältige Versuche haben die große Genauigkeit der optischen Probe, namentlich des Vogel'schen Galaktoskops und der von ihm berechneten Tabelle bestätigt, aber eben nur für intacte, ungerahmte Milch.

5) Je stärker die Milch abgerahmt worden, desto stärker differirt die optische Angabe von dem wahren Fettgehalt.

6) Zwei Portionen derselben Milch, die eine durch Abrahmen, die andere durch Verdünnen auf genau gleichen Fettgehalt herabgebracht, zeigen bei der optischen Probe bedeutende Differenzen, und zwar gibt diese Probe bei der verdünnten Milch den Fettgehalt richtig, bei der abgerahmten dagegen zu hoch an.

7) Es ist die Möglichkeit gegeben, durch Combination der chemischen mit der optischen Probe zu ermitteln, der wievielste Theil des Fettes einer Milch durch Abrahmung entzogen wurde.

8) Die beobachtete Zunahme des spec. Gew. der Milch durch Abrahmen stimmt genau überein mit der, nach dem Verluste an Fett berechneten Zunahme, vorausgesetzt, daß das spec. Gew. der Milchkügelchen gleich dem des reinen Butterfettes angenommen wird. Nimmt man dagegen dasselbe wegen der supponirten membranösen Hülle auch nur wenig größer an, so stimmen auch die Versuche weniger gut. Jedenfalls muß die Hülle von solch unermeßlicher Feinheit angenommen werden, daß sie kaum als existirend gedacht werden kann.

So sehr sich nun auch die optische Probe, namentlich das Vogel'sche Galaktoskop, vielleicht auch die Feser'sche Abänderung desselben für Landwirthe und alle solche Personen, welche die Milch in bestimmt ungerahmtem Zustande prüfen können, als ganz vorzüglich, ja in der That unübertrefflich empfiehlt, so kann es doch beim gewöhnlichen Milchverkehr, wo die Milch so häufig, ja gewöhnlich, im theilweise abgerahmten Zustande zum Verkauf kommt, nicht empfohlen werden, und halte ich darnach

das Crêmometer für solche Fälle immer noch für das brauchbarste Instrument, da die Unrichtigkeiten seiner Angaben doch wohl nicht so weit gehen, wie die in der obigen Tabelle A verzeichneten mittelst der optischen Prüfung gefundenen, welche für abgerahmte Milch den Fettgehalt um das 1,82-, das 1,73-, das 4,44- und das 1,95fache des wirklich vorhandenen zu hoch angab.

CV.

Ueber die quantitative Analyse der Seifen; von A. Span.

Die Natur der Sache bringt es mit sich, daß die Untersuchung der Seifen sich meist lediglich auf die Bestimmung des Wassergehaltes beschränkt, oder doch anderweitig nur eine partielle ist und selten nach Art vollständiger Analysen in Bezug auf sämmtliche nähere Bestandtheile, in deren Summe man schließlich eine gewisse Controlle der Arbeit gewinnt, zu Ende geführt wird.

Wem jedoch diese letztere Aufgabe einmal zufiel, der wird sich erinnern, daß die nach den eingebürgerten Vorschriften erhaltenen Resultate nicht derartig befriedigen als man sonst in ähnlichen technisch-analytischen Operationen gewohnt ist, indem beim Summiren der für die einzelnen näheren Bestandtheile erhaltenen Zahlenwerthe, selbst unter der gebräuchlich gewordenen Berücksichtigung eines Gehaltes der abgeschiedenen Fettsäuren an sogen. Hydratwasser und etwa vorhandener geringer Mengen kohlensauren Alkalis oder absichtlicher Beimengungen u. s. w., nicht die Gewichtsmenge der in Arbeit genommenen Substanz wieder erreicht wird. Die Analysen stimmen eben nicht, wie man sich auszudrücken pflegt.

Zahlreiche, in der letzten Zeit für ein größeres Etablissement ausgeführte Seifenanalysen haben mir Gelegenheit gegeben, die Größe dieser Differenz und ihre Schwankungen näher kennen zu lernen, und es ist gewiß bemerkenswerth, daß jene Abweichung sehr gewöhnlich zwischen 3 und 4, bis selbst über 10 Procente betrug. Es müssen demnach in der Seife des Handels normal anderweitige, von den gebräuchlichen analytischen Methoden unbeachtet gelassene Einmengungen vorhanden seyn. Der Umstand, daß diese Differenz auch dann noch obwaltet, wenn man den Aschenbestandtheilen der Seife gebührend Rechnung getragen hat,

macht es wahrscheinlich daß diese Einmengungen organischer Natur sind, wenigstens sind dieselben bei bezüglich hoher Temperatur flüchtig.

Während die meisten bekannt gewordenen Seifenanalysen, zusammenhängend mit der benutzten Untersuchungsmethode, wie man sagt, genau auf Hundert herauskommen, finden sich doch auch einige Angaben, welche darauf hinweisen, daß das in Rede stehende Verhältniß auch schon von anderer Seite beobachtet ist. So summirt sich in der von Abendroth mitgetheilten Analyse einer Talgseife aus einer Leipziger Fabrik der Gehalt an Alkali, fetter Säure und Wasser auf 89,2 Procente, es waren also, incl. der unorganischen Bestandtheile, 10,8 Procente fremde Einmengungen vorhanden. Ein Aehnliches findet sich in dreizehn von Stöckhardt ausgeführten, sechs Kernseifen und sieben gefüllte Seifen umfassenden Analysen, wo dieser Gesammtgehalt an fremden Bestandtheilen zwischen 13,4 und 4,1 Procenten schwankt.

Man müßte demnach eine Untersuchungsmethode in Anwendung bringen, welche gestattet jene Substanzen, die zu dem angedeuteten Fehler Veranlassung geben, im etwa bei 110° C. getrockneten Zustande zur Wägung zu bringen — beziehungsweise eine größere Leichtflüssigkeit berücksichtigt.

Es wird angemessen seyn, zuvörderst den Grundgedanken des Verfahrens, welches sich nach mehrfachen auf die Ausbildung desselben abzielenden Versuchen als ebenso zuverlässig wie rasch ausführbar herausgestellt hat, darzulegen und sodann die Details an ein paar praktischen Beispielen vorzuführen, welche zugleich die Nothwendigkeit einer in solcher Weise weiter eingehenden Untersuchung der Seifen erläutern mögen.

Eine gewogene Menge der zu untersuchenden Seife wird, während eine Parallelprobe zur Bestimmung des Wassergehaltes getrocknet wird, durch titrirte Schwefelsäure zerlegt, und durch Schütteln mit Aether die abgeschiedenen Fettsäuren aufgenommen, welche nach der Verdunstung des Aethers und bei 110° C. bis zur Constanz im Gewichte ausgetrocknet, zur Wägung gelangen.

Die untere Schicht nach der Behandlung mit Aether enthält dagegen die übrigen Bestandtheile der Seife plus der zugefügten, ihrer Menge nach genau bekannten Schwefelsäure. Man übersättigt nun mit Ammon, verdunstet, trocknet gleichfalls bei 110° C. und wägt. Hierbei wird also das in der Seife an die Fettsäuren gebundene Alkali als schwefelsaures Salz, die bei der Zerlegung der Seife überschüssig angewandte Schwefelsäure als neutrales schwefelsaures Ammon zurückbleiben, während das ungesättigt gebliebene Ammon entweicht. Weitere fremde

Bestandtheile häufen sich, normale Verhältnisse vorausgesetzt, in dem Gesammttrockenrückstande als solche an.

Durch Glühen, Behandeln mit festem kohlensaurem Ammon, nöthigenfalls Bestimmung der von den Alkalien zurückgehaltenen Schwefelsäure u. s. w., erfährt man die Menge des vorhandenen Alkalis, eventuell das Verhältniß zwischen Kali und Natron, wie etwaiger fremder unorganischer Einmengungen. Selbstverständlich hat man, wenn der Fall vorliegt, einem Gehalte an Chlornatrium, schwefelsaurem oder kohlensaurem Alkali u. s. w. gehörig Rechnung zu tragen.

Hat man die Menge des Glührückstandes und der etwaigen unlöslichen Bestandtheile darin ermittelt, wodurch der Werth für das Alkalisulfat bekannt geworden ist, so weiß man auch sofort wie viel Schwefelsäure bei der Zerlegung der Seife im Ueberschuß vorhanden war, und folglich wie viel neutrales schwefelsaures Ammon man im Abdampfungsrückstande aus derselben erhält. Dieser Betrag, zu dem Glührückstande (schwefelsaure fixe Alkalien u. s. w.) hinzuaddirt, müßte nun das Gewicht des Trockenrückstandes bei 110° C. wiedergeben, falls kein anderer bei dieser Temperatur beständiger, in der Glühhitze aber entweichender Körper vorhanden wäre.

Man erhält jedoch bei den Seifen des Handels einen namhaften, oft sehr beträchtlichen Ueberschuß im Trockenrückstande der in angegebener Weise behandelten unteren Flüssigkeitsschicht von der Aetherextraction, und bildet derselbe unmitelbar das Maaß der besprochenen fremden — im Allgemeinen organischen — Substanz.

Man könnte die in diesen Operationen erhaltenen Zahlenwerthe, ausgehend von der zur Zersetzung der Seife angewendeten Schwefelsäuremenge auch in folgender Weise interpretiren: Die zugefügte und ihrer Menge nach bekannte Schwefelsäure würde, falls gar keine schwefelsauren Alkalien gebildet würden, beim Eindampfen ein bekanntes Gewicht neutrales schwefelsaures Ammoniak liefern. Indem nun in diesem idealen Rückstande ein Theil des Ammons durch z. B. Natron ersetzt wird, muß eine Zunahme des wirklichen Rückstandes oder des Gesammtgewichtes der gemischten Sulfate stattfinden, und zwar wird dieselbe, indem ein Aequivalent Ammon (26) austritt und durch ein Aequivalent Natron (31) ersetzt wird, für jedes Aequivalent schwefelsaures Natron 5 Aequivalenteinheiten betragen. Ist also durch einen besonderen Versuch die Menge des Natrons resp. anderweitiger fixer Bestandtheile bestimmt worden, so kann man auch leicht das Gewicht ableiten, welches der Abdampfungsrückstand unter der Voraussetzung haben müßte: derselbe bestände nur aus den Sulfaten von Ammon und Natron, und analog

aus schwefelsaurem Kali oder den Sulfaten der beiden fixen Alkalien neben dem von Ammon.

Man wird aber, wie erwähnt, in den wirklichen Wägungen bei der Seifenanalyse ein oft sehr bedeutendes Mehrgewicht erhalten, in welchem sich die in Rede stehenden fremden Begleiter, im bei 110° C. getrockneten Zustande, summiren und deren Menge direct durch diesen Ueberschuß ausgedrückt ist.

Die Anführung der in ein paar Beispielen erhaltenen speciellen Daten wird am meisten geeignet seyn, diese Methode sowohl bezüglich des Calcüls als des in der Praxis wirklich vorkommenden Betrages der besprochenen Verunreinigungen und der einzelnen Manipulationen vollkommen klar zu machen. Ich wähle dafür Seifensorten, welche in Folge der Abwesenheit von löslichen unorganischen Einmengungen (wie Chlornatrium, schwefelsaures und kohlensaures Natron) eine regelmäßigere und übersichtlichere Darlegung der Sache gestatten.

Nr. I. Gewöhnliche Münchener Wasch-, Kern- oder Hausseife.

Eine geringe gewogene Menge der feingeschabten Seife, in unserem Falle ein Grm., mit normalem Wassergehalt, wird in einen cylindrischen Scheidetrichter — ein etwa drei Centimeter weites und fünfzehn Centimeter langes Rohr, oben mit Hals, unten mit angeschmolzenem Glaswechsel — welcher bequem 150 Kubikcentimeter faßt, eingetragen, dann in beiläufig 50 Kubikcentimeter Wasser gelöst; hierauf werden 5 Kubikcentimeter Normalschwefelsäure (40 Gramme wasserfreie Schwefelsäure, SO^3, im Liter) zugefügt und hernach schüttelt man unter Verschluß mit etwa 50 Kubikcentimeter Aether, bis die ausgeschiedenen fetten Säuren vollständig von letzterem aufgenommen sind. Die Probe wird jetzt einige Zeit der Ruhe überlassen, damit sich die beiden Flüssigkeitsschichten gehörig aussondern können. Die obere derselben enthält die Fettsäuren in Aether gelöst, die untere die übrigen Bestandtheile unter Ausscheidung etwa der Seife eingemengter unlöslicher Beimischungen. Man läßt nun die untere Flüssigkeitsschicht in ein gewogenes Becherglas von entsprechender Größe abfließen und wäscht die Aetherschicht unter anhaltendem Schütteln noch zwei- oder dreimal mit Wasser; das Waschwasser wird mit der Hauptflüssigkeit vereinigt. Directe Versuche haben gezeigt, daß der in der wässerigen Flüssigkeit gelöste Aether keine Fettsäuren in dieselbe einführt. Die saure wässerige Flüssigkeit wird mit Ammon übersättigt; durch anfangs mäßiges Erwärmen, um Ueberschäumen zu verhüten, vertreibt man den darin gelösten Aether, verdampft dann dieselbe

im Oelbade [128] und bringt den Rückstand zuletzt bei 110° C. zur Constanz im Gewichte.

In ähnlicher Weise fängt man auch die ätherische Lösung unter Nachwaschen des Scheidetrichters mit Aether in einem Becherglase auf, läßt zuerst am einfachsten spontan verdunsten und erhitzt die, bei harten Seifen meist als nette weiße seidenglänzende Krystallisation zurückbleibenden fetten Säuren endlich gleichfalls bei 110° C., bis sie keine Gewichtsabnahme mehr zeigen. Die Frage, ob dieselben in bekannter Weise als Hydrat zu berechnen sind, berührt uns hier vor der Hand nicht: ein Abzug des Hydratwassers würde das im Resultat der Analyse *Fehlende* nur noch höher ausfallen lassen; auf den Werth für die Menge der fremden organischen Substanzen hat dasselbe jedoch gar keinen Einfluß, da diese nicht aus der Differenz auf die *angewandte Substanz*, sondern als Ergänzung des Abdampfungsrückstandes bestimmt wird. In den nachfolgenden Zusammenstellungen finden sich die Fettsäuren, *ohne* die bekannte Reduction um 3,25 Procente, als sogen. Hydrate aufgeführt. Eigenthümlich ist, daß die Analysen gleichwohl sehr nahe auf 100 hinausgehen.

Im gegenwärtigen Falle ergab sich der Rückstand beider Schichten zu:

1) wässerige Schicht (schwefels. Natron, schwefels. Ammon ꝛc.) 0,395 Grm.
2) ätherische Schicht (Fettsäure ꝛc.) . . . 0,623 „

Der gewogene Rückstand von der wässerigen Flüssigkeit wird nun aus dem Becherglase soweit möglich auf mechanischem Wege entfernt, das Entnommene reservirt, der den Wänden des Becherglases fester anhaftende Antheil mit Wasser aufgenommen, in eine Platinschale befördert, in derselben flott eingedampft und endlich zum Glühen erhitzt. Alsdann bringt man in die Schale auch den reservirten Abdampfungsrückstand aus dem Becherglase und verjagt Ammon und den bezüglichen Antheil Schwefelsäure durch abermaliges, vorsichtiges, zuletzt zum schwachen Glühen gesteigertes Erhitzen, wobei zugleich die etwa vorhandene organische Substanz zerstört wird. Um den Glührückstand in neutrale Alkalisulfate überzuführen, wird derselbe zunächst viermal mit feingepulvertem kohlensauren Ammon überstreut und ausgeglüht, dann gewogen und nach abermaligem Behandeln mit kohlensaurem Ammon eine, eventuell bis zur Constanz zu wiederholende Controlwägung ausgeführt.

---

[128] Wir bedienen uns im Laboratorium für ähnliche Zwecke einer Vorrichtung, vermittelst welcher das in einem Metallring eingehängte Becherglas mit Hülfe eines auf den Rand des Glases drückenden gestielten Dreieckes von Glasstäben, das in beliebiger Höhe festgestellt werden kann, in das Bad entsprechend tief eingetaucht wird, auf welche Weise das Becherglas in perpendiculärer Lage festgehalten und ein Schwanken und Kippen desselben vermieden wird.

Es hinterblieben in unserem Falle 0,253 Grm. Gesammtglührückstand von schwefelsaurem Alkali und in Wasser unlöslichen fremden Beimengungen. Mit Wasser aufgenommen, das Unlösliche abfiltrirt, geglüht u. s. w. ergaben sich 0,004 Grm. des letzteren. Wo diese fremden unorganischen Einmischungen irgend bedeutend sind, muß natürlich eine besondere chemische resp. mikroskopische Analyse Aufschluß geben.

Aus dem Filtrate, welches die neutralen Alkalisulfate (0,253 — 0,004 = 0,249 Grm.) gelöst enthält, wird nach Ansäuren und starker Verdünnung die Schwefelsäure durch Chlorbarium heiß ausgefällt und der schwefelsaure Baryt gewogen. Aus dem Gewichte desselben ergibt sich die Menge Schwefelsäure und durch Abzug dieser von der Summe der neutralen Alkalisulfate die der Alkalien, deren Repartirung in Kali und Natron mit Hülfe dieser Daten leicht auf indirectem Wege nach den Formeln ausführbar ist:

$$x = \Sigma \,.\, 2{,}91358 - S \,.\, 2{,}25802 \text{ und}$$

$$y = S \,.\, 2{,}25802 - \Sigma \,.\, 1{,}91358$$

worin x = Kali, y = Natron, S = Schwefelsäure, Σ = Summe der Alkalien bedeuten.

In unserem speciellen Falle erhielt ich 0,4106 Grm. schwefelsauren Baryt, entsprechend 0,141 Grm. Schwefelsäure. Dieser Werth mit dem obigen für die Summe der Alkalisulfate combinirt, führt zu einem Kaligehalte nahezu = 0. [129] Der gefällte schwefelsaure Baryt entspricht fast

---

[129] Streng genommen würden die 0,141 Grm. Schwefelsäure, um kalifreies Sulfat zu bilden, 0,109275, statt den gefundenen 0,108 Grm. Natron verlangen. Die obigen Gleichungen für x = Kali und y = Natron geben, damit zusammenhängend, auch (wenngleich nicht um ein Beträchtliches) unmögliche Werthe, nämlich:

$$x = -0{,}003715$$

$$y = 0{,}111715.$$

Die Gleichung für x gibt uns also einen, wenn auch sehr geringen (0,37 Proc. betragenden) negativen Kaligehalt und ebenso wird der Natrongehalt (0,111715 Grm.) größer als das überhaupt vorhandene Alkali (0,108 Grm.).

Um diese Aussagen des mathematischen Ausdruckes gehörig zu interpretiren, braucht man jedoch nur zu erwägen, daß: wäre die ganze Menge Schwefelsäure als schwefelsaures Natron vorhanden, man $\frac{141 \,.\, 71}{40} = 0{,}250275$ Grm. desselben hätte erhalten müssen. In Wirklichkeit sind indeß nur 0,249 Grm. fixes Sulfat vorhanden, und man hätte also davon noch 0,250275 — 0,249 = 0,001275 Grm. durch Kaleinführung, daher: minus (an die Stelle von Natron), zu bestreiten.

Da nun ein Aequivalent Kali (47,2), welches ein Aequivalent Natron (31) ersetzt, eine Zunahme von (47,2 — 31 =) 16,2 bedingt, so hat man davon nöthig:

$$\frac{0{,}001275 \,.\, 47{,}2}{16{,}2} = 0{,}003715.$$

Das x = — 0,003715 der Gleichung sagt eben aus, daß man diese Menge Kali noch in angegebener Weise (als Ersatz für Natron) bedürfte um den im Versuche gefundenen Zahlen zu entsprechen.

genau der für die Voraussetzung verlangten Menge, daß der in Wasser lösliche Glührückstand nur aus schwefelsaurem Natron bestand, und die untersuchte Seifensorte war also eine kalifreie Natronseife.

Gehen wir nun zurück zu unserem Trockenrückstand, der mit Ammon neutralisirten wässerigen Schicht von der Zerlegung der Seife mit Schwefelsäure. Derselbe betrug 0,395 Grm. Bei der Zerlegung der Seife wurden 5 Kubikcentimeter Normalschwefelsäure, mit 0,200 Grm. Schwefelsäure, zugefügt. Hiervon wurde ein Theil beansprucht um das in der Seife vorhandene Alkali in neutrales schwefelsaures Natron überzuführen; der Rest mußte sich, nach dem Entweichen des überschüssig zugesetzten Ammons, in dem Abdampfungsrückstande als neutrales schwefelsaures Ammon wiederfinden. Das im Glührückstande gefundene schwefelsaure Natron betrug nun 0,249 Grm. (nämlich 0,253 Grm. Glührückstand weniger 0,004 in Wasser unlöslicher fremder mineralischer Beimengungen), und bestand dasselbe aus 0,108 Grm. Natron und 0,141 Grm. Schwefelsäure. Nach der Befriedigung des Natrongehaltes der Seife bleibt uns also noch ein Schwefelsäurerest von 0,200 — 0,141 = 0,059 Grm. Dieser, in schwefelsaures Ammon übergeführt, würde $\frac{59 \cdot 66}{40}$ = 0,09735 Grm. desselben liefern. Jener nach dem Eindampfen

---

Analog ist der Widerspruch in dem Werthe für Natron, y = 0,111715 zu deuten, wornach 0,003715 Grm. Natron mehr gefunden wären als überhaupt Alkali vorhanden ist.

Wäre nämlich alle Schwefelsäure als schwefelsaures Kali vorhanden, so hätte man $\frac{141 \cdot 87{,}2}{40}$ = 0,30738 Grm. (Kali =) Sulfat erhalten müssen. Indem hierin nun ein Aequivalent Kali (47,2) durch ein Aequivalent Natron (31) ersetzt wird, sinkt das Gewicht der Sulfate um (47,2 — 31 =) 16,2. Für ein Herabsinken desselben auf den wirklichen, im Versuch gefundenen Werth, also um 0,30738 — 0,249 = 0,05838 Grm., wäre daher an Natron in solcher Weise erforderlich gewesen:

$$\frac{0{,}05838 \cdot 31}{16{,}2} = 0{,}111715 \text{ Grm.}$$

Die Gleichung sagt also, allgemein genommen, nicht aus: wie viel Natron factisch vorhanden ist, sondern nur: wie viel desselben in angegebener Weise erforderlich wäre, um bei dem gefundenen Schwefelsäuregehalte eine solche Sulfatmenge wie sie beobachtet wurde zu bedingen. Die gefundene Schwefelsäuremenge würde nur 0,109275 Grm. Natron beanspruchen; um dem gefundenen Gewicht der Sulfate jedoch zu genügen, würden 0,111715 Grm. Natron als Kaliersatz in der Mischung beider Alkalisulfate erforderlich seyn; dieses ist der Sinn der obigen Gleichung y = 0,111715.

Beide unmöglichen Werthe für Kali und Natron zusammengenommen müssen natürlich wieder die im Versuch gefundene Alkalimenge geben;

y = Natron = 0,111715
x = Kali = — 0,00375
x + y = Σ = Summe der Alkalien = 0,108.

Für eine etwa beanspruchte größere Genauigkeit müßten selbstverständlich größere Substanzmengen in Arbeit genommen werden.

der mit Ammon übersättigten wässerigen Schicht bei 110° C. hinterbleibende Trockenrückstand würde sich also zusammensetzen aus:

schwefelsaurem Natron	0,249 Grm.
schwefelsaurem Ammon	0,0974 „
unlöslichen mineralischen Beimengungen	0,004 „
	0,3504 Grm.

Das im Versuche beobachtete Gewicht desselben belief sich dagegen auf 0,395 Grm. Es fanden sich also in dem bei 110° C. unveränderlichen Trockenrückstande außer den bereits aufgeführten Constituenten noch 0,395 — 0,3504 = 0,0446 Grm. oder 4,46 Procente fremdartiger, in der Glühhitze flüchtiger Beimengungen. Ueber die chemische Natur derselben kann man schon wegen ihres Wechsels mit der Seifensorte nicht wohl eine völlig bestimmte Angabe machen. Glycerin, an das man zunächst denken könnte, war in den von mir untersuchten Seifen nichts weniger als ein vorwiegender Bestandtheil dieser Einmengungen. Versucht man dieselben aus größeren Mengen des Eindampfungsrückstandes von der unteren Schicht der erwähnten Behandlung mit Aether vom schwefelsaurem Natron und Ammon durch Ausziehen mit starkem Weingeist zu trennen, so hinterbleibt nach Verdunstung des letzteren eine meist schwierig einzutrocknende, mehr oder weniger braun gefärbte Masse, die man etwa mit der eben so unbestimmten als seiner Zeit beliebten Bezeichnung „Extractivsubstanzen" ansprechen könnte, und die namentlich bei den Seifen welche eine größere Ausbeute davon liefern, auch unbestimmter in ihrem chemischen Charakter wird. Meist enthält diese fremde organische Substanz einigen Stickstoff, in anderen Fällen war sie fast völlig frei davon; häufig verbrennt sie unter starkem Rußen und Hinterlassung von Kohle. Oft ließen sich darin enthaltene unlösliche organische Gebilde nach dem Sammeln durch Filtration mittelst mikroskopischer Analyse als die gewöhnlichen organischen Bürger des allgemeinen Staubes (Flaumfäserchen, Stärke- und Pollenkörner u. s. w.) erkennen. Von verschiedenen Seifensorten zeigten die organischen Stoffe jedoch die auffallendsten Abweichungen, so daß man sie in den Fällen wo nicht eine besondere Analyse ihre Natur aufdeckt, in der Zusammenstellung der Untersuchung füglich nicht anders als unter der allgemeinen Bezeichnung: fremde organische Beimengungen aufführen kann. Unter dieser Rubrik häufen sich natürlich auch die betreffenden absichtlichen Zusätze auf, wie Stärke, Leim, Traganthschleim, Galle u. s. w. Ebenso muß die Erzeugung der Seife aus unreineren Rohmaterialien einen geringeren oder größeren Einfluß auf Natur und Menge dieser Körper in der fertigen Seife ausüben, wie z. B. für die Seifenbereitung in Vorschlag gekommen sind:

Fleisch, thierische Weichtheile, Eingeweide und Abfälle, Fische, Seethiere, Knochenbrühe, Mohnrüben, Oelkuchen, Kleber, Hefe, Treber, Flechtengallerte u. s. w.

Was endlich noch die zur Vervollständigung unserer Seifenanalyse erforderliche Wasserbestimmung betrifft, so erhitzte ich eine gewogene Menge der Seife im feingeschabten Zustande im Trockenrohre und durch Schwefelsäure getrocknetem Luftstrome, mit Hülfe des durch Thermostaten regulirten Oelbades anfangs bei gelinder Wärme, später bei 110° C. bis zur Constanz im Gewichte. In unserem Beispiele lieferten in solcher Weise 2,304 Grm. frischer Seife nach dreistündigem Erhitzen auf 110° C. eine Gewichtsabnahme von 0,497 Grm.; nach abermaligem zweistündigem Erhitzen einen weiteren Verlust von 0,001 Grm. Bei der dritten Wägung, wieder nach zwei Stunden, zeigte sich der Rückstand im Gewichte unverändert. Dieses entspricht einem Wassergehalte von $\frac{100 \,.\, 0{,}447}{2{,}304}$ = 21,61 Procenten.

In dem so erhaltenen Rückstande wären nach dem Mitgetheilten die oben bezeichneten fremden organischen Substanzen gleichfalls im bei 110° C. getrockneten Zustande enthalten. Bezüglich des Werthes derselben fand, wenigstens in den von mir untersuchten Seifen, kein Unterschied statt ob man diese im getrockneten Zustande oder direct mit Säuren zerlegte u. s. w. In manchen Fällen erhielt ich jedoch beim Trocknen des Untersuchungsmateriales ein geringes schwerflüchtiges Destillat, das sich in dem langen Halse des Trockenrohres als wasserhelle Tropfen ansetzte. Die Menge desselben, in den einzelnen Proben höchstens einige Milligramme betragend, war jedoch zu gering um eine eingehendere Untersuchung zu gestatten.

Aus dem Angeführten ergibt sich nun folgende Zusammensetzung der untersuchten Kernseife.

Kernseife.

	Im käuflichen Zustande:	Wasserfrei:
Fette Säuren, sogen. Hydrat	62,30	79,76
Natron	10,87	13,92
fremde organische Substanzen .	4,46	5,71
„ unorganische Substanzen	0,40	0,51
Wasser	21,61	—
	99,64	100,00

Will man etwa für die unmittelbare Verwendung bei der praktischen Ausführung der Seifenanalyse nach dieser Methode, die kleine Rechnung behufs Ableitung des Zahlenwerthes für die bezeichneten fremden orga-

nischen Substanzen in einer Formel ausdrücken, so ergibt sich dieselbe, für die einzelnen Wägungsdaten folgende Bezeichnung angenommen:

F = fremde organische Bestandtheile,

R = Rückstand der wässerigen Schicht bei 110° C. (excl. unlöslicher fremder Mineralbestandtheile u. s. w.),

G = Glührückstand nach dem Behandeln mit kohlensaurem Ammon (ebenso),

S = Schwefelsäuregehalt des Glührückstandes,

indem man die obige Deduction eben unmittelbar als Formel niederschreibt:

$$F = R - \{G + (0{,}2 - S)\ 1{,}65\}\ *$$

und setzt man in diese allgemeine Formel die in vorliegender Analyse gefundenen speciellen Zahlenwerthe, nämlich:

$$R = 0{,}391$$
$$G = 0{,}249$$
$$S = 0{,}141$$

so hat man:

$$F = 0{,}391 - \{0{,}249 + (0{,}2 - 0{,}141)\ 1{,}65\}$$

also wie oben:

F = 0,0446 Grm. fremde organische Bestandtheile in einem Gramm Seife, oder 4,46 Procente.

Ist in diesem Beispiele die Menge der fremden organischen Substanzen gewiß schon nicht mehr eine unbedeutende zu nennen, so will ich doch noch für die Darlegung der anderen Rechnungsweise ein zweites anführen, in welchem dieselbe fast auf das Doppelte stieg, nämlich:

II. Weiße Cocosseife, Handseife.

Auch hier wurde wieder ein Gramm der Seife in dem Feuchtigkeitszustande, wie sie im Handel vorkommt, zur Untersuchung verwendet. Von der ätherischen Lösung hinterblieben 0,608 Grm., also 60,8 Proc. fette Säuren als Rückstand. Die wässerige Schicht hinterließ nach dem Uebersättigen mit Ammon und eingedampft 0,462 Grm. Trockenrückstand

---

* Verfolgt man die einzelnen Schlüsse in dem früheren Calcül, so hat man zunächst:

$$F = R - \left(G + \frac{(0{,}200 - S)\ 66}{40}\right)$$

worin 0,200 die Gramme Schwefelsäure in 5 Kubikcentimetern Normalschwefelsäure bezeichnet. Hierfür hätte man also, wenn man z. B. wegen einer größeren Substanzmenge eine andere Menge Schwefelsäure zur Zerlegung der Seife anwendet, den entsprechenden Werth einzusetzen. Die Zahlen 40 und 66 in dieser Formel sind resp. die Aequivalentgewichte der Schwefelsäure und des schwefelsauren Ammoniaks. Der Bruch $\frac{66}{40}$ ist der Factor 1,65 der Formel des Textes.

bei 110° C.; geglüht, und das Alkali mit kohlensaurem Ammon in neutrales Salz übergeführt, ergaben sich 0,260 Grm. Gesammtglührückstand. Beim Auflösen desselben in Wasser blieben zurück 0,036 Grm. Das Gemenge von schwefelsaurem fixen Alkali und Ammon betrug also 0,462 — 0,036 = 0,426 Grm. Die wässerige Lösung mit Chlorbarium gefällt ergab 0,3668 Grm. schwefelsauren Baryt, entsprechend 0,126 Grm. Schwefelsäure.

Führen wir in diesem Falle die zweite der oben angedeuteten Rechnungsweisen durch: Die zugefügten 5 Kubikcentimeter Normalschwefelsäure enthalten wieder 0,200 Grm. Schwefelsäure. Würden dieselben nun für sich mit Ammoniak neutralisirt und eingedampft, so müßte ein Rückstand hinterbleiben von 5 . 0,066 = 0,330 Grm. neutralem schwefelsauren Ammoniak. Indem nun ein Theil des Ammons im Salzrückstande durch Natron ersetzt wird, muß das Gewicht desselben eine Zunahme erleiden, indem ja das Aequivalent des Natrons (31) größer ist als das des Ammoniumoxydes (26), und zwar muß diese Zunahme, wie angegeben, für jedes Aequivalent Natron, welches Ammoniak ausgetrieben hat, 31 — 26 = 5 Aequivalenteinheiten betragen. In unserem Beispiele fanden sich nun 0,224 Grm. schwefelsaures Natron und diese mußten also eine Zunahme des Abdampfungsrückstandes veranlassen von $\frac{0{,}224 \,.\, 5}{71}$ = 0,0158 Grm. Das Gemenge von schwefelsaurem Natron und schwefelsaurem Ammon im Abdampfungsrückstande wird also 0,330 + 0,0158 = 0,3458 betragen; hierzu addiren sich nun noch 0,036 Grm. mineralische fremde Körper, so daß der Gesammtabdampfungsrückstand hätte 0,3458 + 0,036 = 0,3818 betragen müssen. Derselbe war jedoch in Wirklichkeit 0,462. Es war also ein Ueberschuß vorhanden von 0,0802 Grm., welcher zugleich der Ausdruck für die in Rede stehenden fremden organischen Substanzen ist. Dieselben belaufen sich demnach auf 8,02 Procente der feuchten Seife.

Will man auch für diese Betrachtungsweise wie oben eine allgemeine Formel aufstellen, so ergibt sich dieselbe gleichfalls leicht von selbst.

Aus den 5 Kubikcentimetern Normalschwefelsäure würden wir $\frac{0{,}200 \,.\, 66}{40}$ schwefelsaures Ammon erhalten haben und außerdem für jedes Aequivalent Schwefelsäure, das sich als schwefelsaures Natron im Abdampfungsrückstande findet, eine Zunahme desselben über den Werth des reinen schwefelsauren Ammoniaks von 5, oder diese würde, unsere frühere Bezeichnung beibehalten, betragen $\frac{S \,.\, 5}{40}$. Die Summe beider von dem

bei 110° C. erhaltenen Rückstande (excl. des in Wasser Unlöslichen) abgezogen, wird uns alsdann einen Ueberschuß aufdecken, welcher offenbar den besprochenen fremden organischen Substanzen entspricht. Man hat also zunächst, für Natronseife:

$$F = R - \left(\frac{0{,}200 \cdot 66}{40} + \frac{S \cdot 5}{40}\right) \text{ oder}$$

$$= R - \left(0{,}33 + \frac{S}{8}\right)$$

$$= R - (0{,}33 + 0{,}125\ S.)$$

Hierin wieder die Zahlenwerthe unseres Beispieles, wo R = 0,426 und S = 0,126, eingesetzt, ergibt sich:

$$F = 0{,}426 - (0{,}33 + 0{,}125 \cdot 0{,}126)$$

$$= 0{,}0802 \text{ Grm. oder } 8{,}02 \text{ Procente der nicht getrock-}$$

neten Seife an fremden organischen Bestandtheilen.

Diese Formel hat eine noch einfachere Gestalt als die oben mitgetheilte. Beide kommen allerdings im Endresultat vollkommen überein, jedoch ist die im vorigen Beispiele entwickelte, wie der Calcül aus dem sie entsprang, leichter unmittelbar zu übersehen.

Die Identität der beiden Formeln wird leicht anschaulich, wenn man berücksichtigt, daß das G der ersten Formel ja eigentlich nichts Anderes ist als das der gefundenen Schwefelsäure (S) zugehörige schwefelsaure Natron und also mit diesem schon gegeben ist. Man braucht dasselbe daher wie in der zweiten Rechnungsweise gar nicht zu erheben; im praktischen Versuche dient der dafür gefundene Werth eben nur zur Controlle, ob man eine reine Natronseife oder eine auch kalihaltige vor sich hat.

Beide Formeln stehen in der Weise in Verbindung, daß das G in der ersteren, als das aus dem S Schwefelsäure (Aeq. 40) entstehende schwefelsaure Natron (Aeq. 71), den Werth hat:

$$G = \frac{S \cdot 71}{40}$$

und führt man diesen statt G in die erste Ausdrucksweise ein, so erhält man:

$$F = R - \left(\frac{S \cdot 71}{40} + (0{,}2 - S)\ 1{,}65\right)$$

$$= R - \left(\frac{S \cdot 71}{40} + \frac{(0{,}2 - S)\ 66}{40}\right)$$

$$= R - \frac{S \cdot 71 + (0{,}2 - S)\ 66}{40}$$

$$= R - \frac{5\,S + 0{,}2 \,.\, 66}{40}$$

$$= R - (0{,}33 + 0{,}125\,S)$$

wodurch also die erste Formel in die letztere übergeführt wäre. Jene hat daher, wenn das Untersuchungsmaterial als kalifreie Natronseife bekannt ist, nur einen Werth für das leichtere Verständniß bei der praktischen Ausführung der Analyse auf diesem Wege; sie ist, ungeachtet des darin vorkommenden pleonastischen Gliedes, der directen Anschauung zugänglicher.

Werden die im Versuche erhaltenen Ergebnisse dieses zweiten Beispieles auch noch nach der früheren Formel durchgerechnet, so findet man aus:

$$F = R - \{G + (0{,}2 - S)\ 1{,}65\}$$

indem:

$R = 0{,}426$ = Rückstand der wäss. Schicht bei 110° C.,
$G = 0{,}22365$ = schwefelsaures Natron aus der Schwefelsäure abgeleitet,
$S = 0{,}126$ = Schwefelsäure,

$$F = 0{,}426 - \{0{,}22365 + (0{,}2 - 0{,}126)\ 1{,}65\}$$
$$= 0{,}0802, \text{ wie oben,}$$

und also wieder 8,02 Procente der nicht getrockneten Seife an fremden organischen Bestandtheilen.

Für die Zusammenstellung der bei der Analyse dieser Handseife erhaltenen Resultate bedürfen wir nun auch hier noch des Wassergehaltes. Derselbe ergab sich in obiger Weise bestimmt, da die Abnahme von 2,777 Grm. frischer Seife 0,490 Grm. betrug, zu $\frac{100 \,.\, 0{,}490}{2{,}777} = 17{,}64$ Procenten.

Wir erhalten demnach für die Zusammensetzung dieser Seife:

Cocossodaseife.

	Im käuflichen Zustande.	Wasserfrei.
Fette Säuren, sogen. Hydrat	60,80	73,86
Natron	9,90	12,03
fremde organische Bestandtheile .	8,02	9,74
„ unorganische „	3,60	4,37
Wasser	17,64	—
	99,96	100,00

Die Einmengung der erwähnten fremden Bestandtheile darf hier

gewiß eine namhafte genannt werden; gleichwohl war diese Seife vortrefflich qualificirt und hatte ein sehr gefälliges Ansehen.

Es erübrigt uns noch zu betrachten, wie sich die Rechnung für diese Methode gestaltet, wenn eine Kaliseife oder eine solche mit beiden fixen Alkalien vorliegt.

Für den ersteren Fall ergibt sich beim Rückblick auf die obigen Entwickelungen für Natronseife leicht der analoge Ausdruck. Tritt für ein Aquivalent Ammoniumoxyd (26) ein Aequivalent Kali (47,2) an die Stelle, so ist die Zunahme nicht mehr wie früher 31 — 26 = 5, sondern nun 47,2 — 26 = 21,2 und man erhält also statt der früheren Formel nunmehr den im Uebrigen gleichen Ausdruck für Kaliseife:

$$F = R - \left(0{,}33 + \frac{S \cdot 21{,}2}{40}\right) \text{ oder}$$

$$= R - (0{,}33 + 0{,}53\ S),$$

worin F, R und S wieder die frühere Bedeutung haben.

Käme eine Seife mit Kali und Natron zugleich zur Untersuchung, so könnte man zunächst aus der Summe der Alkalisulfate und dem Schwefelsäuregehalt die Menge Schwefelsäure berechnen, welche je die einzelnen Basen in Anspruch nehmen. Für die Schwefelsäure, welche an Kali gebunden ist, wird alsdann die Zunahme des Abdampfungsrückstandes, nach dem zuletzt Mitgetheilten, auf jedes Aequivalent (40) 21,2 oder das 0,53fache dieser Schwefelsäuremenge betragen, und ebenso muß die Zunahme, welche der als schwefelsaures Natron vorhandenen Schwefelsäure entspricht, nach dem Früheren, das 0,125fache derselben seyn, so daß man, wenn Sk die an Kali gebundene Schwefelsäure, Sn die als Natronsulfat vorhandene bezeichnet, den, den obigen Formeln für nur ein Alkali analogen Ausdruck erhält:

$$F = R - (0{,}33 + Sk \cdot 0{,}53 + Sn \cdot 0{,}125)$$

Die je an Kali und an Natron gebundene Menge Schwefelsäure (Sk und Sn) läßt sich aber leicht aus der durch den Versuch bekannt werdenden Summe der Alkalien und der Gesammtschwefelsäuremeng ableiten.

Es mag hierfür bezeichnen:

Σ = Summe der Alkalien,
S = Gesammtmenge Schwefelsäure,
Sk = Schwefelsäure an Kali gebunden,
Sn = Schwefelsäure an Natron gebunden.

Man hat alsdann offenbar die beiden Gleichungen:

$$\Sigma = \frac{Sn \cdot 31}{40} + \frac{Sk \cdot 47{,}2}{40} \qquad (1)$$

mit Worten: die Summe der Alkalien (Σ) ist zusammengesetzt aus dem an Sn Schwefelsäure gebundenen Natron $\left(\frac{Sn \cdot 31}{40}\right)$ und dem an Sk Schwefelsäure gebundenen Kali $\left(\frac{Sk \cdot 47{,}2}{40}\right)$.

Außerdem ist

$$S = Sk + Sn \qquad (2)$$

d. h. die Gesammtschwefelsäure setzt sich aus der an Kali und der an Natron gebundenen zusammen.

Aus (2) den Werth für Sn, $= S - Sk$, in (1) eingesetzt, ergibt sich:

$$\Sigma = \frac{(S - Sk) \cdot 31}{40} + \frac{Sk \cdot 47{,}2}{40}$$

$$40\,\Sigma = (S - Sk)\,31 + Sk \cdot 47{,}2$$

$$= 31\,S - 31\,Sk + 47{,}2\,Sk$$

$$40\,\Sigma - 31\,S = 16{,}2\,Sk$$

$$Sk = \frac{40\,\Sigma - 31\,S}{16{,}2}$$

$$= 2{,}46914\,\Sigma - 1{,}91358\,S.$$

Ganz ähnlich ergibt sich, wenn man den Werth für Sk aus (2), nämlich $Sk = S - Sn$, in (1) einsetzt:

$$\Sigma = \frac{Sn \cdot 31}{40} + \frac{(S - Sn) \cdot 47{,}2}{40}$$

$$40\,\Sigma = Sn \cdot 31 + (S - Sn) \cdot 47{,}2$$

$$= Sn \cdot 31 + 47{,}2\,S - 47{,}2\,Sn$$

$$= 47{,}2\,S - 16{,}2\,Sn$$

$$40\,\Sigma - 47{,}2\,S = -16{,}2\,Sn$$

$$47{,}2\,S - 40\,\Sigma = 16{,}2\,Sn$$

$$Sn = \frac{47{,}2\,S - 40\,\Sigma}{16{,}2}$$

$$= 2{,}91358\,S - 2{,}46914\,\Sigma.$$

Damit sind also die Werthe der je an Kali und an Natron gebundenen Schwefelsäure durch die im Versuche erhobene Gesammtschwefelsäuremenge und die Summe der Alkalien ausgedrückt.

Als eine Controlle für die erhaltenen Ausdrücke müssen natürlich beide addirt die im Versuche gefundene Gesammtschwefelsäuremenge wieder geben. Man hat nämlich:

$$Sk = \quad 2{,}46914\,\Sigma - 1{,}91358\,S$$

$$Sn = -2{,}46914\,\Sigma + 2{,}91358\,S.$$

$$Sk + Sn = \qquad\qquad 1 \cdot S.$$

Setzt man nun diese Werthe in die oben entwickelte Formel für das Vorhandensein beider Alkalien in der Seife:

$$F = R - (0{,}33 + Sk \,.\, 0{,}53 + Sn \,.\, 0{,}125)$$

so erhält man:

$$\begin{aligned} F &= R - (0{,}33 + (2{,}46914\ \Sigma - 1{,}91358\ S)\ 0{,}53 \\ &\qquad + (2{,}91358\ S - 2{,}46914\ \Sigma)\ 0{,}125 \\ &= R - (0{,}33 + (1{,}30864\ \Sigma - 1{,}01420\ S) \\ &\qquad + (0{,}36420\ S - 0{,}30864\ \Sigma) \\ &= R - (0{,}33 + (1{,}30864 - 0{,}30864)\ \Sigma \\ &\qquad + (0{,}36420\ S - 1{,}01420) \\ &= R - (0{,}33 + \Sigma - 0{,}65\ S) \end{aligned}$$

Zu derselben Formel muß man natürlich auch gelangen, wenn man statt wie zuvor von der je an Kali und an Natron gebundenen Schwefelsäure, von den Mengen der einzelnen Alkalien ausgeht. Für jedes Aequivalent Kali, welches sich im Abdampfungsrückstande findet, muß dessen Gewicht um 21,2, (47,2 — 26 = 21,2) und für jedes Aequivalent Natron um 5 (31 — 26 = 5) zunehmen. Man hat also für die fremden organischen Bestandtheile, wie oben in der indirecten Alkalienbestimmung Kali mit x und Natron mit y bezeichnet:

$$F = R - \left(0{,}33 + \frac{x \,.\, 21{,}2}{47{,}2} + \frac{y \,.\, 5}{31}\right).$$

Nun ist aber gemäß einer ähnlichen Entwickelung wie zuvor für die an die einzelnen Alkalien gebundene Schwefelsäuremenge, bekanntlich:

$$\begin{aligned} x = \text{Kali} &= 2{,}91358\ \Sigma - 2{,}25802\ S \\ y = \text{Natron} &= 2\,25802\ S - 1{,}91358\ \Sigma \\ \hline x + y &= 1\ \Sigma \end{aligned}$$

Die Gleichung für F nimmt dann durch Substitution dieser Werthe die Gestalt an:

$$F = R - \left(0{,}33 + \frac{(2{,}91358\ \Sigma - 2{,}25802\ S)\ 21{,}2}{47{,}2} + \right.$$
$$\left. + \frac{(2{,}25802\ S - 1{,}91358\ \Sigma)\ 5}{31.}\right)$$

welches entwickelt wieder gibt wie oben aus den repartirten Schwefelsäuremengen:

$$F = R - (0{,}33 + \Sigma - 0{,}65\ S).$$

Dieser Ausdruck hat eine sehr einfache Form; die Summe der Alkalien (Σ) kommt darin ohne Coefficient vor, derjenige von S ist wenig complicirt.

Den Zusammenhang zwischen unserer Ausgangsformel und deren verkürzter schließlicher Gestalt, wie die Entstehung des Coefficienten von

S darin, überblickt man am leichtesten, wenn man in der Entwickelung alle Zahlenreductionen unterläßt; also statt der ausgeführten Differenzen der Aequivalente diese selbst stehen läßt, resp. einführt u. s. w.

Man hat alsdann z. B. für die obige Ableitung des Werthes von F aus den auf die einzelnen Alkalien vertheilten Schwefelsäuremengen:

$$F = R - \left(0{,}33 + \frac{Sk \,.\, 21{,}2}{40} + \frac{Sn \,.\, 5}{40}\right)$$

$$= R - \left(0{,}33 + \frac{\left(\frac{40\,\Sigma - 31\,S}{16{,}2}\right)^{*} 21{,}2}{40} + \frac{\left(\frac{47{,}2\,S - 40\,\Sigma}{16{,}2}\right)^{*} 5}{40}\right)$$

$$= R - \left(0{,}33 + \frac{(40\,\Sigma - 31\,S)\,21{,}2}{16{,}2 \,.\, 40} + \frac{47{,}2\,S - 40\,\Sigma)\,5}{16{,}2 \,.\, 40}\right)$$

$$= R - \left(0{,}33 + \frac{(40\,\Sigma - 31\,S)\,21{,}2 + (47{,}2\,S - 40\,\Sigma)\,5}{16{,}2 \,.\, 40}\right)$$

$$= R - \left(0{,}33 + \left[\frac{40 \,.\, 21{,}2 \,.\, \Sigma - 31 \,.\, 21{,}2 \,.\, S + 47{,}2 \,.\, 5 \,.\, S - 40 \,.\, 5 \,.\, \Sigma}{16{,}2 \,.\, 40}\right]\right)$$

$$= R - \left(0{,}33 + \frac{(40 \,.\, 21{,}2 - 40 \,.\, 5)\,\Sigma - (31 \,.\, 21{,}2 - 47{,}2 \,.\, 5)\,S}{16{,}2 \,.\, 40}\right)$$

$$= R - \left(0{,}33 + \frac{(21{,}2 - 5)\,40\,\Sigma}{16{,}2 \,.\, 40} - \frac{(31 \,.\, 21{,}2 - 47{,}2 \,.\, 5)\,S}{16{,}2 \,.\, 40}\right)$$

$$= R - \left(0{,}33 + \frac{16{,}2 \,.\, 40}{16{,}2 \,.\, 40}\,\Sigma - \frac{(31 \,.\, 21{,}2 - 47{,}2 \,.\, 5)\,S}{16{,}2 \,.\, 40}\right)$$

$$= R - \left(0{,}33 + \Sigma - \frac{(31 \,.\, 21{,}2 - 47{,}2 \,.\, 5)\,S}{16{,}2 \,.\, 40}\right)$$

Hier ist also bereits der Coefficient von Σ zu 1 geworden, und führt man nun auch noch die Differenzen 21,2 (= 47,2 — 26), 5 (= 31 — 26) und 16,2 (= 47,2 — 31) auf die zugehörigen Aequivalentgewichte zurück, so folgt weiter:

$$F = R - \left(0{,}33 + \Sigma - \frac{31\,(47{,}2 - 26) - 47{,}2\,(31 - 26)\,S}{(47{,}2 - 31)\,40}\right)$$

$$= R - \left(0{,}33 + \Sigma - \frac{(31 \,.\, 47{,}2 - 31 \,.\, 26 - 47{,}2 \,.\, 31 - 47{,}2 \,.\, 26)\,S}{(47{,}2 - 31) \,.\, 40}\right)$$

$$= R - \left(0{,}33 + \Sigma - \frac{(47{,}2 \,.\, 26 - 31 \,.\, 26 + 47{,}2 \,.\, 31 - 47{,}2 \,.\, 31)\,S}{(47{,}2 - 31)\,40}\right)$$

$$= R - \left(0{,}33 + \Sigma - \frac{(47{,}2 - 31)\,26 \,.\, S}{(47{,}2 - 31)\,40}\right)$$

---

* Siehe oben: $Sk = \frac{40\,\Sigma - 31\,S}{16{,}2}$ und $Sn = \frac{47{,}2\,S - 40\,\Sigma}{16{,}2}$.

$$= R - \left(0{,}33 + \Sigma - \frac{26}{40} S\right)$$

$$= R - (0{,}33 + \Sigma - 0{,}65\ S).$$

Das S enthaltende Glied dieser Formel heißt also: die gefundene Schwefelsäure multiplicirt mit dem Quotienten aus dem Aequivalent des Ammons dividirt durch das Aequivalent der Schwefelsäure.

Die Schlußformel:

$$F = R - (0{,}33 + \Sigma - 0{,}65\ S)$$

läßt sich hiernach auch leicht in Worten ablesen; sie gibt uns den Zusammenhang zwischen dem Gewichte des Rückstandes bei 110° C. und dem Gehalte an fixem Alkali und Schwefelsäure in einer viel einfacheren Weise als die Auffassung von welcher wir oben ausgingen. Diese Formel sagt nämlich nichts Anderes als: Wenn in unser ideales schwefelsaures Ammon, welches, von 5 Kubikcentimeter Normalschwefelsäure herstammend 0,33 Grm. wiegen würde, ein Gemenge von Kali und Natron eintritt, so wird einfach eine der durch die letzteren Basen gebundenen Schwefelsäure aequivalente Menge Ammon ausgetrieben, und während die Gesammtmenge der Schwefelsäure im Rückstande constant bleibt (es wird ja keine Schwefelsäure verflüchtigt), addirt sich der Differenz aus dem idealen schwefelsauren Ammon, verringert um die der an Alkalien gebundenen Schwefelsäure aequivalente Menge Ammon $\left(\frac{S \cdot 26}{40} = 0{,}65\ S\right)$, das Gewicht der Alkalien einfach hinzu, nämlich: $F = R - (0{,}33 - 0{,}65\ S + \Sigma)$. Es entweicht eben nun so viel Ammon, als die durch Alkalien gebundene Schwefelsäure als neutrales Salz zurückgehalten haben würde, wenn sich kein fixes Alkali vorgefunden hätte, woraus sich das Auftreten von Σ ohne Coefficienten leicht erklärt.

Will man diese allgemeine Formel auch noch auf die beiden oben entwickelten Einzelfälle anwenden, daß nur reine Natron- oder Kaliseife vorliegt, so erhält man aus:

$$F = R - (0{,}33 + \Sigma - 0{,}65\ S)$$

indem die an das Alkali gebundene Schwefelsäure nun statt Σ eine Natronmenge:

$$\Sigma = \frac{S \cdot 31}{40},$$

nämlich für jedes Aequivalent ein Aequivalent Natron ergibt, und außerdem $0{,}65\ S = \frac{26}{40} S$:

$$F = R - \left(0{,}33 + \frac{S \cdot 31}{40} - \frac{26 \cdot S}{40}\right)$$

$$= R - \left(0{,}33 + \frac{(31 - 26)\ S}{40}\right)$$

$$= R - \left(0{,}33 + \frac{5}{40}\ S\right)$$

$$= R - (0{,}33 + 0{,}125\ S).$$

Ebenso erhält man für eine Kaliseife, wo:

$$= \frac{S \,.\, 47{,}2}{40}$$

$$F = R - \left(0{,}33 + \frac{(47{,}2 - 26)\ S}{40}\right)$$

$$= R - \left(0{,}33 + \frac{21{,}2\,.\,S}{40}\right)$$

$$= R - (0{,}33 + 0{,}53\ S)$$

Es sind dieses dieselben Formeln, wie oben bei der directen Entwickelung für die beiden Einzelfälle.

Endlich könnte man in der allgemeinen Formel auch noch von dem Glührückstande unmittelbar ausgehen, ohne zuvor durch Subtraction den Alkaligehalt daraus abzuleiten. Es gestaltet sich die allgemeine Formel

$$F = R - (0{,}33 + \Sigma - 0{,}65\ S)$$

dann, indem ja:

$$\Sigma + S = G, \text{ also } \Sigma = G - S$$

einfach in folgende um:

$$F = R - (0{,}33 + G - S - 0{,}65\ S)$$

$$= R - (0{,}33 + G - 1{,}65\ S)$$

welches wieder derselbe Ausdruck ist, den wir oben für den speciellen Fall einer Natronseife in der Form:

$$F = R - \{G + (0{,}2 - S)\ 1{,}65\}$$

schon erhielten.

Ueber die Rolle, welche diese fremden organischen Substanzen in der Seife spielen und wie sich dieselben darin einbürgern, mag noch das Resultat eines Versuches erwähnt werden, in welchem man den Einfluß zu verfolgen suchte, den das Zuschaumschlagen der Seifenlösung auf die Vertheilung dieser Gemengtheile ausübte.

Es wurde hierfür eine weiße, sehr qualificirte Marseiller Seife verwendet, welche außerdem durch ihren äußerst geringen Wassergehalt, der nur 2,70 Procente betrug, wie durch die fast völlige Abwesenheit fremder unorganischer Bestandtheile interessant ist. Die Seife wurde in frisch filtrirtem wie destillirtem Wasser gelöst und zu Schaum geschlagen, der letztere nach einiger Ruhe abgehoben, getrocknet und wie auch eine Parallelprobe der festen Seife (im käuflichen Zustande) zur Analyse verwendet.

Die procentische Zusammensetzung beider Materialien, zum unmittelbaren Vergleich einander gegenübergestellt, ergab sich:

Weiße Marseiller-Seife.

	Im käuflichen Zustande excl. 2,7 Proc. Wasser.	Im Schaume.
Fette Säuren, sogen. Hydrat	87,73	85,63
Natron	10,14	10,23
fremde organ. Bestandtheile .	2,13	4,14
	100,00	100,00

Hier hatten sich also die fremden organischen Einmengungen wesentlich im Schaum angehäuft, so daß der relative Gehalt des Schaumes an solchen circa das Doppelte von der in der käuflichen Seife enthaltenen Menge derselben betrug.

München, im Reischauer'schen Laboratorium, August 1869.

CVI.

Ueber Brocate (Krystallfarben) aus Glimmer.

Analysen aus dem chemischen Laboratorium des Technicums von Dr. Carl O. Cech in Prag.

In Deutschland wurden schon mehrmals Versuche angestellt, um den Glimmer durch Umwandlung in bronzeartige Farben zu verwerthen. Schwartze in London und Piller in Wien, stellen nun dieselben fabrikmäßig dar, wodurch der Verwerthung des Glimmers ein neues Feld eröffnet wurde. [130] Der Glimmer wird zu diesem Behufe in Pochwerken zerkleinert, gemahlen, in Salzsäure ausgekocht, durch Auswaschen mit Wasser von der anhängenden Säure gereinigt, und mittelst Sieben der Größe nach in mehrere Sorten eingetheilt. Die so präparirten Glimmerschuppen haben einen schönen glasigen Glanz, ein silberartiges Ansehen und führen im Handel die Namen „Brocate," „Krystallfarben," „Glimmer-Bronze."

Es kommen vier Sorten silberweißer und gefärbter Brocate in den Handel, welche je nach der Größe der Lamellen sortirt werden.

---

130 Wir verweisen auf die Mittheilung über die Brocate von Fr. Rotter in Amberg (Bayern), im polytechn. Journal Bd. CXCI S. 502 (zweites Märzheft 1869). A. d. Red.

Die Vorzüge dieser Glimmerbrocate sind folgende:

1) enthalten dieselben durchaus keine der Gesundheit schädlichen Bestandtheile;

2) besitzen dieselben Metall-Lüster wie die Metallbrocate, ja übertreffen letztere noch vielfach an Farbenpracht;

3) ist Braun, Schwarz, Blau, Grün, Rosa ebenfalls in seltenem Glanze vertreten, was bekanntlich bei den Metallbrocaten nicht der Fall ist;

4) verhalten sich diese Brocate gegen schwefelhaltige Ausdünstungen vollkommen indifferent, eine Eigenschaft welche den Metallbrocaten abgeht.

Die Silberbrocate widerstehen allen, bei ihrer Anwendung möglicherweise einwirkenden Agentien; die übrigen Nüancen sind mit soliden, im Lichte haltbaren Farbstoffen erzeugt und verändern deßhalb, selbst der feuchten Luft ausgesetzt, gegenüber den Metallbrocaten ihre Farbe nicht. Beim Export bedürfen daher die Glimmerbrocate auch nicht der kostspieligen Blechverpackung. Ferner ist das specifische Gewicht derselben ein sehr geringes und daher ihre Ergiebigkeit bei jedweder Anwendung eine höchst vortheilhafte.

Verwendungen der Glimmerbrocate. — Im Allgemeinen sind diese Brocate nicht nur für die meisten Metall-, Papp-, Holz-, Glas-, Gyps-, Galanterie-, Spiel- und Nutzgegenstände anwendbar, sowie in zahlreichen Fällen in der Farbentechnik, bei der Blumen-, Buntpapier-, Tapeten-, Siegellack- und Flaschenlack-Fabrication, in der Schreinerei und Malerei (namentlich für Theaterdecorationen), sondern überhaupt wo seither die bekannten Metallbrocate Verwendung fanden.

Bei dem Auftragen der Brocate auf irgend welche Gegenstände ist es zunächst zu empfehlen, diese mit einer dem zu wählenden Brocat ähnlichen Farbe zu überstreichen; so ist z. B. für Silber ein deckender Untergrund von Bleiweiß, für Blau ein solcher von Ultramarin ꝛc. angezeigt. Dieselben eignen sich gleich vortheilhaft für Leimfarben wie für Oelfarben. Bei Anwendung von Leimfarben reibt man die Grundfarben mit Glycerin-Leim (4 Thle. Leim und 1 Thl. Glycerin) ab, und trägt sie auf. Auf diesen Untergrund bringt man, nachdem derselbe erhärtet ist, das Bindemittel für das Brocat, welches am vortheilhaftesten aus ziemlich concentrirtem Glycerin-Leim oder Glycerin-Kleister (4 Thle. Stärke und 1 Thl. Glycerin) besteht, siebt sodann eine genügende Menge Brocat darüber, läßt es eine Viertelstunde in Ruhe und nimmt sodann mit einer weichen Bürste den Ueberschuß von Brocat hinweg. Wünscht man die Brocate glatt aufliegend, so wird das Anhaftende einfach mit einer entsprechenden Walze angedrückt. Bei Anwendung von Oelanstrichen verwendet man als Bindemittel am vortheilhaftesten Dammar- oder

hellen Copallack, nur muß derselbe, bevor man das Brocat darauf bringt, wie bei Bronzen so weit getrocknet seyn, daß er gerade nur noch picht.

In dieser Weise behandelte Gegenstände gewinnen, besonders wenn sie schließlich noch mit einem entsprechenden Spiritus-, Dammar- oder Copallack überzogen werden, ein Lüster wie solches bisher an Pracht und Dauerhaftigkeit noch nicht erzielt worden ist. — Ueberzieht man Gegenstände beliebiger Art mit Asphaltlack und überstreut sie mit Silberbrocat nur spärlich, so erhalten sie ein granitartiges Aussehen.

Die Krystallfarben sind insbesondere für den Buntdruck aller Gewebe zu empfehlen, wobei sie durch ihr Feuer die theuren bisher angewendeten schweren buntgefärbten Lyoner Draht- und Glasstaub-Fabricate verdrängen dürften. Ebenso für Tapeten- und Buntpapierfabriken. Auch bei dieser Anwendnng ist ein dünner deckender Grundanstrich mit Glycerin-Leim (bei farbigen Brocaten mit dem zu Velouté-Tapeten gebräuchlichen Dicköl) nöthig, während als Bindemittel reiner Glycerin-Leim oder solcher mit Stärkekleister vereinigt zu empfehlen ist. Zu wasserdichten Papieren dient ein fetter Copallack.

Wendet man diese Brocate als Unter- und Zwischenlagen bei der Bereitung farbiger Gelatine an, so erzielt man durch dieselben prachtvolle Krystallisationen, welche sich als Knopfeinlagen und zum Ueberziehen der mannichfachsten Gegenstände eignen.

Zur Siegellack- und Flaschenlack-Fabrication empfehlen sich die Brocate, weil sie die Hitze des schmelzenden Harzes vertragen, ohne an ihrem Lüster einzubüßen.

Für Theaterdecorationen, namentlich zu Goldregen, Schnee ꝛc. empfiehlt sich diese Novität schon wegen des geringen specifischen Gewichtes und billigen Preises. — Fertige Porzellan- und Glasgegenstände können durch nochmaliges Erhitzen bis zur Schmelzung der Glasur mit den Silberbrocaten überzogen werden. — Die Blumenfabrication bedarf wohl nach dem bereits Mitgetheilten keiner besonderen Winke.

Die von mir und Hrn. Ludwig Schneider ausgeführten Analysen ergaben, daß die Brocate mit folgenden Farben hergestellt sind:

1) Rosa (F). — Der Farbstoff besteht bloß in einem Absud der Cochenille; er ist in heißem Wasser vollständig löslich, daher sich der Glimmer entfärbt; die Farbstofflösung wird durch Ammoniakzusatz und durch Salzsäure bläulich gefärbt.

2) Carmoisin (4 F). — In heißem Wasser löst sich der Farbstoff größtentheils; bei Zusatz von Ammoniak wird derselbe zerstört, mit Salzsäure versetzt gelblich gefärbt. Ein Theil des Farbstoffes löste sich in Weingeist mit rother Farbe, welche einen Stich in Blau zeigte;

Ammoniak zerstörte abermals den Farbstoff. Es wurde also zur Fabrication das bläuliche Fuchsin angewendet.

3) Hochroth (F). — Schön rothbraune Schuppen darstellend; heißes Wasser löste Fuchsin; der Rest blieb braun, worauf Weingeist einen rothbraunen Farbstoff löste; derselbe wurde nach Zusatz von Ammoniak röthlichgelb, durch Salzsäure citronengelb gefärbt. Das Pigment war Havannabraun.

4) Violett (4 F). — Wasser löste sehr wenig des Farbstoffes; mit Essigsäure versetztes Wasser löste alles Pigment. Ammoniak wirkte entfärbend; Salzsäure färbte die Lösung grünlich, dann gelb. Der Farbstoff war Hofmann's Violett.

5) Hellblau (4 F). — Der Farbstoff löste sich weder in reinem, noch in angesäuertem Wasser, auch nicht in Weingeist; das einzige Lösungsmittel war Oxalsäure. Die übrigen Reactionen ließen mit Sicherheit auf die Anwendung von Berlinerblau schließen.

6) Dunkelblau (4 F). — In reinem Wasser löste sich nur wenig Farbstoff; in angesäuertem Wasser löste sich etwas mehr mit violettrother Farbe; durch Ammoniak wurde die Lösung vollständig entfärbt, durch Salzsäure blau gefärbt. Die Glimmerschuppen blieben blau und gaben den Rest ihres Farbstoffes an Weingeist ab; diese Lösung färbte Ammoniak violett, dann roth und zuletzt röthlich; durch Salzsäure färbte sie sich grünlich. Der Farbstoff scheint entweder ein wenig gereinigtes Anilinblau oder bloß Girard's Violett zu seyn.

7) Hellgrün (F) und

8) Dunkelgrün (F). — Der Farbstoff beider Brocate löst sich nicht in Wasser, hingegen in Weingeist, und ergab die Reaction eines Gemisches von Anilinblau und Curcuma. Bereitet man sich nämlich eine weingeistige Lösung des Farbstoffes, verdünnt dieselbe und versetzt sie mit Ammoniak, so erhält man einen rothbraunen Niederschlag, welcher auf Curcuma schließen läßt.

9) Violblau (F). — Der Farbstoff löst sich sehr wenig in Wasser; in Weingeist ist er ganz unlöslich, aber vollständig löslich in verdünnter Salzsäure mit rothvioletter Farbe. Aus der Lösung fällen Alkalien schmutzig violette Flocken. Der Farbstoff ist in fein pulverisirtem Zustande mit den Glimmerschuppen gemischt. Durch Kochen mit Oxalsäure wurde das angewendete Beizmittel als unlösliches Oxalat entfernt, wornach die saure Lösung die Reactionen des Blauholzes ergab.

10) Hellblau (4 F). — Der Farbstoff ist in Wasser unlöslich; ebenso in Weingeist, Säuren, concentrirten Alkalien und concentrirter

Salpetersäure. Die mikroskopische Untersuchung ergab, daß der Glimmer mit sehr geringen Mengen fein pulverisirten Indigo's gemischt war.

11) Gold (4 F) und Gold (F). — Der Farbstoff beider Brocate ist in Wasser wenig, in Weingeist etwas mehr löslich und ergab durch seine Reactionen, daß er aus Curcuma besteht.

12) Silber (2 F). — Reiner Glimmer, ohne Zusatz und Farbe.

13) Dunkelbraun (F). — In Wasser löst sich mehr Farbstoff als in Weingeist; die Lösung gibt mit Salzsäure, Eisenvitriol und Bleizucker einen Niederschlag, aus welchem man auf die Anwendung irgend eines Rindenabsudes schließen kann.

14) Schwarz (4 F). — In Wasser und Weingeist löst sich zuerst mit gelber Farbe das Pigment des Blauholzes, dessen man sich zum Nüanciren bedient. Der Glimmer bleibt dunkelblau gefärbt und hält einen Lack zurück, welcher mit Oxalsäure zersetzt die Reactionen des Lackmus ergab.

Schließlich bemerke ich, daß die Namen und Chiffren der einzelnen Brocate bei verschiedenen Fabriken verschieden sind.

Druckproben auf Perkal ergaben keine befriedigenden Resultate, da die Glimmerschuppen noch nicht jenen Grad der Feinheit besitzen, um mit Metall Bronzefarben rivalisiren zu können.

Prag, im Juli 1869.

Miscellen.

Schauwecker's patentirter selbstthätiger Oeltropfapparat für Dampfschieber und Kolben.

Dieser Apparat, welcher im polytechn. Journal Bd. CXCI S. 348 (erstes Märzheft 1869) beschrieben wurde, erfreut sich einer stetig wachsenden Verbreitung, wie eine Anzahl neuerer Zeugnisse beweist. Die Knorr'sche Dampfschifffahrt-Verwaltung zu Luzern bezeugt unter dem 26. Januar 1869, daß der belastete Dampfschieber mit Anwendung des gedachten Apparates mittelst des Steuerhebels ungleich leichter bewegt werden kann; die Verwaltung der böhmischen Dampfmühle am Smichow bei Prag unter dem 4. Februar 1869, daß sie trotz der großen Schieber- und Cylinderflächen ihrer 70pferdigen Dampfmaschine schon mit einem einzigen Apparat einen gleichmäßigen Gang, sowie eine angemessene Ersparniß an Kohlen erzielt hat; Hr. Maschinenfabrikant Ernst Zorn in Regensburg, unter dem 10. April 1869, daß durch die regelmäßige Oelvertheilung mittelst des Apparates nicht allein ein erleichterter Gang, sondern auch ein Minderverbrauch von 20 Proc. Steinkohlen eingetreten ist. Aehnliche Zeugnisse, meistens mit Nachbestellung verbunden, liegen vor von der Direction der pfälzischen Eisenbahnen, dem Obermaschinenmeister der hannoverschen Staatsbahn, der Direction

der mechanischen Baumwollspinnerei, Weberei, Färberei und Appretur zu Heidenheim a. d. Brenz, Hrn. Maschinenfabrikant G. Sigl in Wiener Neustadt, Hrn. Chr. Lothary in Mainz u. a.

Anwendung der Carré'schen Eisbereitungs-Maschine in den Brauereien.

Im polytechn. Journal Bd. CXCI S. 189 (erstes Februarheft 1869) wurde über die Anwendung der Siebe'schen Eismaschine in Truman's Brauerei in London berichtet.

In einer Besprechung der Eisfabrication in der „Würzburger gemeinnützigen Wochenschrift" finden wir jetzt u. A. erwähnt, daß die Carré'sche Eismaschine (beschrieben im polytechn. Journal, 1863, Bd. CLXVIII S. 171) neuerdings in mehreren großen Brauereien eingeführt worden sey, so in der von Schützenberger in Straßburg (brasserie à la statue), und in der von Gebrüder Tourtel in Tantonville (Meurthe-Departement). Die Verfahrungsweisen in diesen beiden Brauereien weichen in so fern von einander ab, als in der einen das durch den Apparat erzeugte Eis in blechernen Gefäßen in die abzukühlende Bierwürze gebracht wird, während man in der anderen die Abkühlungsröhren des Apparates selbst durch die Flüssigkeit leitet. Ebenso hat auch die Actienbrauerei in Zweibrücken (Rheinpfalz) vor etwa einem halben Jahr für ihren Sommerbetrieb eine Carré'sche Eismaschine der größten Art angeschafft, welche auf nahe 20,000 fl. zu stehen kam.

Die Carré'schen Eismaschinen werden jetzt von Mignon und Rouart in Paris (rue Oberkampf No. 149, ancienne rue Ménilmontant) in jeder Größe und für die verschiedensten Anwendungen ausgeführt. Der Preis dieser Apparate schwankt je nach der Größe ꝛc. von 125 bis zu 30,000 Frcs. Von den kleineren Haushaltungsapparaten werden drei Sorten, zu 125, 190 und 285 Frcs. geliefert, wozu bei jedem noch verschiedene größere oder kleinere Beträge für Thermometer, Verpackung ꝛc. kommen. Der kleinste dieser Apparate liefert 1 Pfd., der nächstgrößte 2 Pfd. und der letzte 4 Pfd. Eis bei einer Operation. Die Dauer der Erhitzung des Kessels ist hierbei für den ersten Apparat 45 Minuten, für den zweiten 55 und für den letzten 85 Minuten. Die Zeit, welche das Wasser gebraucht, um sich in Eis zu verwandeln, ist nahezu gleich der Dauer der Erhitzung. Wie bei jedem Kleinbetrieb, so ist auch bei der Eisbereitung vermittelst dieser kleineren Apparate der Kostenaufwand im Vergleich zu dem erhaltenen Product viel größer, als bei der Anwendung der großen continuirlichen Eismaschinen; 1 Pfd. Kohlen erzeugt nur 3 Pfd. Eis. Doch ist dieses Verhältniß gewiß immer noch niedrig genug, um die fraglichen Apparate, namentlich zur Bereitung von Gefrornem, Conditoren, Gastwirthen ꝛc. zu empfehlen, denen kein Eiskeller zur Verfügung steht. Die Apparate können leicht in jeder geräumigen Küche aufgestellt werden und bietet ihre Handhabung durchaus keine Schwierigkeit.

Für industrielle Zwecke liefern Mignon und Rouart vier Maschinen, von welchen die erste 50 Pfd., die zweite 100, die dritte 200 und die vierte 400 Pfd. Eis pro Stunde producirt. Der erste dieser Apparate kostet 4800 Frcs., nebst 1850 Frcs. für verschiedene Zubehörstücke; der zweite 8500 Frcs., Zubehör 2700 Frcs.; der dritte 14,000 Frcs., Zubehör 3800 Frcs.; und endlich der vierte 24,000 Frcs., Zubehör 6400 Frcs. Entsprechend ihren ansehnlichen Leistungen ist auch der Raum, welchen diese industriellen Apparate für ihre Aufstellung erheischen, ziemlich bedeutend, und so nimmt z. B. der kleinste derselben, welcher 50 Pfd. Eis in der Stunde liefert, eine Fläche von 18 Quadratmeter, 6 Meter in der Länge und 3 Meter in der Breite ein, wogegen der größte derselben von 4 Ctr. stündlicher Production sogar einen Raum von 11 Meter Länge und 5 Meter Breite erfordert; 1 Ctr Steinkohlen liefert bei dieser Classe von Apparaten, je nach der Größe derselben, 8—12 Ctr. Eis. Zur Bedienung sind bei fabrikmäßiger Thätigkeit zwei Arbeiter erforderlich. Die Erhitzung geschieht entweder mit Kohlenfeuer oder auch durch Wasserdampf.

Verfahren zur Darstellung von Wasserstoffgas, von Tessié du Motay und Maréchal.

Die Genannten ließen sich (in Frankreich) ein neues Verfahren zur Darstellung von Wasserstoffgas für technische Zwecke patentiren.[31] Ein Gemenge von Alkalihydraten (Natronhydrat, Kalkhydrat, Barythydrat) mit Kohle (Holzkohle, Koks, Anthracit) wird bis zum Rothglühen erhitzt, wodurch sich ein Gemisch von Wasserstoffgas und Kohlensäure bildet, von welchem man durch kohlensaures Natron die Kohlensäure trennt. — Man könne ferner reines Wasserstoffgas darstellen, indem man über rothglühenden Kalk die bei der trockenen Destillation der Steinkohle sich bildenden Kohlenwasserstoffe leitet. — Das von Heurtebise i. J. 1867 empfohlene Verfahren der Wasserstoffdarstellung (polytechn. Journal Bd. CLXXXVI S. 393), welches auf der Zersetzung des Wassers durch Kohlenoxyd beruht, halten die Patentträger für zu kostspielig, um allgemein eingeführt zu werden. (Wagner's Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie für 1868, S. 264.)

Ueber die Oxyhydrogen-Beleuchtung; von Prof. Payen.

Was die Bereitung der beiden Gase betrifft, so gewinnt Tessié du Motay den Sauerstoff bekanntlich aus der Luft, indem er ein Gemenge von Mangansuperoxyd und Natronhydrat an der Luft erhitzt und das dabei entstandene mangansaure Natron dann durch überhitzten Wasserdampf zersetzt (man s. polytechn. Journal Bd. CLXXXVI S. 230), den Wasserstoff dagegen durch Glühen einer Mischung von pulverförmigem Kalkhydrat und Kohle; statt des Wasserstoffgases verwendet er auch gewöhnliches Leuchtgas. Den zur Beleuchtung mit dem Gasgemisch früher von Drummond angewandten Kalk ersetzt er mit Vortheil durch einen kleinen Cylinder von comprimirter Magnesia; derselbe hat 6 Millimeter Durchmesser und 4 Millimeter Länge, und ist an dem einen Ende auf 7 Millimeter verdickt, um mittelst eines Eisenstreifens vertical in der Flamme aufgehängt zu werden.

Man hat kürzlich die Hälfte des Stadthausplatzes in Paris auf diese Weise beleuchtet, und das Licht war gleichmäßig und weiß.[32] Man würde jedoch ohne Zweifel noch manche Verbesserungen anbringen müssen, selbst wenn man das Oxyhydrogen-Licht für die Praxis wohlfeil genug liefern könnte; aber es scheint, daß dasselbe wegen der in der Natur der Sache selbst liegenden Hindernisse keine allgemeine Anwendung wird finden können.

Man müßte nämlich, um die beiden Gase abgesondert zu den Brennern zu führen, doppelte Röhren-Leitungen haben, was eine Verdoppelung sowohl der Kosten als der Möglichkeit von Gasverlust durch undichte Stellen bedingen würde. Die große Intensität des Lichtes könnte man nur durch Vermehrung der Brenner nutzbar machen: es dürfte aber sehr schwierig seyn, die Dimensionen derselben so zu verringern, daß das Licht den Bedürfnissen des Privatgebrauches entspräche, und besonders diese Verringerung so weit zu treiben, daß das Licht zur Benutzung beim Lesen und Schreiben, bei Handarbeiten ꝛc. geeignet wäre.

Die blendende Wirkung dieses so lebhaften und schimmernden Lichtes könnte man nur durch Kugeln von Milchglas oder mattgeschliffenem Glas verringern oder vermeiden: in diesem Falle würde aber ein großer Theil des Lichtes, nämlich 30 bis 35 Proc. gar nicht zur Benutzung gelangen.

Was den Fabricationspreis der beiden Gase anbetrifft, so ist bei dem gegenwärtigen Stande der Dinge nicht anzunehmen, daß derselbe bis zu dem Fabricationspreise des Steinkohlengases erniedrigt werden kann. Dieser ist durch den Verkauf der Kokks und anderer Nebenproducte so herunter gebracht, daß er kaum mehr als 2 Centimes

---

[31] Bulletin de la Société chimique, 1868, t. IX p. 334; Moniteur scientifique, 1868 p. 329.

[32] Man s. den früheren Bericht über diese Beleuchtung im polytechn. Journal Bd. CLXXXVII S. 3 3.

pro Kubikmeter beträgt, abgesehen von den Kosten der Aufbewahrung und Fortleitung des Gases, der städtischen Abgabe und den General-Unkosten.

Diese Kosten würden aber bei dem neuen Beleuchtungs-System nicht geringer seyn, und dieses würde keine Nebenproducte und keine verkäuflichen Rückstände liefern. Es ist aber deßhalb nicht minder interessant, die Fortschritte dieser neuen Phase des Beleuchtungswesens zu verfolgen, die vielleicht, wenigstens ohne zu große Kosten und ohne dem Steinkohlengas eine zu bedeutende Concurrenz zu machen, eine Art Luxuslicht liefern wird, welches zur nächtlichen Decoration von Monumenten oder zur Beleuchtung öffentlicher Etablissements, Theater ꝛc. in den großen Städten geeignet ist. (Armengaud's Génie industriel, März 1869, S. 161.)

Gewinnung des Sauerstoffes aus der Luft.

Laire und Montmagnon haben vorgeschlagen, die Fähigkeit verschiedener Körper, Sauerstoff und Stickstoff in sehr verschiedenem Maaße zu absorbiren, zu benutzen, um aus der Luft den Sauerstoff zu isoliren. Holzkohle absorbirt das 985fache ihres Volums an Sauerstoff, aber nur das 705fache an Stickstoff. Blut und Lösungen von phosphorsaurem und kohlensaurem Natron absorbiren etwa 12 Proc. Sauerstoff und nur 2 Proc. Stickstoff. Das absorbirte, sauerstoffreiche Gasgemisch soll mittelst einer Pumpe aus den absorbirenden Substanzen wieder ausgepumpt und dann mit neuen, in einem Vacuum befindlichen Absorptionsmitteln in Berührung gebracht werden. Durch mehrmalige Wiederholung der Operation soll man fast reines Sauerstoffgas erhalten können. (Chemical News, Mai 1869, S. 225.)

Aluminiumhaltiges Neusilber.

Ein schönes, durch seine weiße Farbe und Politurfähigkeit ausgezeichnetes Neusilber, welches Prof. R. Wagner in Würzburg von Dr. Cl. Winkler in Pfannenstiel bei Aue, Königreich Sachsen, erhielt, besteht aus:

Kupfer	70	Theilen
Nickel	23	„
Aluminium . . .	7	„
	100	Theile.

(Wagner's Jahresbericht über die Leistungen der chem. Technologie für 1868, S. 113.)

Dichte Kupfergüsse.

Dieselben erfolgen, wenn man das Kupfer in Graphittiegeln einschmilzt, welche innen mit einem Thon- oder Lehmüberzug versehen sind. Kommt Kohlenstoff mit dem Kupfer in Berührung, so werden die Güsse sofort porös. — Die schärfste Probe auf die Qualität von Kupfer besteht darin, daß man dasselbe mit Zink in Messing verwandelt und dieses über einem Dorn zu Röhren zieht. Zeigen sich hierbei keine Risse, so ist das Kupfer von bester Qualität. (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1869, Nr. 34.)

Neue Reaction auf Gold; von C. D. Braun.

Löst man Schwefelgold in Schwefelammonium und stellt in die Lösung einen blanken Zinkstab, so wird letzterer vergoldet. Man muß hierbei ein möglichst helles Schwefelammonium anwenden und dem Zutritt der Luft vorbeugen; man nimmt deßhalb die Reaction am besten in einem durch Glasstopfen verschließbaren Probeglas vor. Ein Tropfen Goldlösung (1 : 24) in 20 Kubikcentimeter Schwefelammonium

aufgelöst, gab nach 48 Stunden einen deutlichen Goldflecken auf dem Zink, der besonders deutlich wurde, wenn man ihn durch Reiben mit Kork polirte. (Zeitschrift für analytische Chemie.)

Neues Reagens auf Nickel und Unterscheidungsmittel von Nickel und Kobalt; von C. D. Braun.

Fügt man zu einer Lösung von Kaliumsulfocarbonat etwas Nickelsalzlösung, so färbt sie sich carmoisinroth-braun, in starker Verdünnung rosenroth. Der Vers. benutzt diese Erscheinung um Nickel nachzuweisen. 250 Kubikcentimeter Kalilauge, welche 5 Proc. Kaliumoxyd enthalten, werden zur Hälfte mit Schwefelwasserstoff gesättigt, dann die andere Hälfte zugefügt und nun zwei Tage lang mit 10 K. C. Schwefelkohlenstoff gelinde erwärmt. Die orangerothe Lösung wird von dem ungebundenen Schwefelkohlenstoff abgegossen. Aus der Lösung, in welcher man Nickel nachweisen will, wird das Kobalt zunächst durch Kaliumnitrit entfernt, das Filtrat mit Ammoniak alkalisch gemacht, mit Salmiak und etwas farblosem Schwefelammonium gefällt. Das Filtrat von diesem Niederschlage gibt beim starken Eindampfen einen Niederschlag von Schwefelnickel, wenn solches vorhanden ist. Dieser Niederschlag wird auf einem Filter gesammelt, gewaschen, getrocknet, geglüht und mit Salpetersäure abgeraucht. Der Salzrückstand wird in Wasser gelöst und zu etwa 50 K. C. Wasser gefügt, die 1 — 2 Tropfen des obigen Reagens enthalten. Bei Anwesenheit von Nickel tritt nun die rosenrothe bis carmoisinrothe Färbung ein. — Durch directe Versuche überzeugte sich Braun, daß man noch $^1/_{100}$ Milligrm. Nickel, welcher in 1 K. C. gelöst ist, auf diese Weise erkennen kann. — Die in Kaliumsulfocarbonat gelöste Nickelverbindung gibt in verdünter Lösung deutliche Absorptionsbänder im Spectralapparat, concentrirte Lösungen löschen das Licht vollständig aus.

Verdünnt man Kobaltlösung so stark, daß sie nicht mehr recht roth erscheint, schüttelt sie dann mit einigen Krystallen von pyrophosphorsaurem Natron, bis diese gelöst sind und fügt schließlich unterchlorigsaures Natron zu, so bildet sich eine braune Lösung von phosphorsaurem Kobaltoxyd. Bei einiger Concentration ist die Lösung fast schwarz. Nickel gibt unter denselben Verhältnissen eine farblose Flüssigkeit. Man kann so Kobalt neben Nickel nachweisen, muß sich aber vor Erwärmen der Lösung hüten, weil sonst beide Metalle als Oxydhydrate schwarz gefällt werden. Nach Liebig kann man dann in einer anderen Probe, welche Kobalt und Nickel in alkalischer, mit Cyankalium versetzter Lösung enthält, ebenfalls durch unterchlorigsaures Natron das Nickel erkennen an der schwarzen Färbung, welche dadurch allein die Nickellösung erhält. (Zeitschrift für analytische Chemie, durch Zeitschrift für Chemie.)

Rothe Färbung des Bleiweißes.

An Bleiweiß tritt zuweilen eine röthliche Färbung auf, welche Baker in einer Abhandlung über die Metallurgie des Bleies der Gegenwart von Kupfer zugeschrieben hat. Neuere Untersuchungen großer Massen von Blei, die nur Spuren von Kupfer enthielten und gleichwohl an den in Bleiweiß umgewandelten Stellen die rothe Färbung zeigten, ergaben jedoch als einzigen fremden Bestandtheil nur Silber. Es konnte daher nur diese Substanz die röthliche Färbung veranlaßt haben.

Um sich davon zu überzeugen, analysirte Baker zwei Portionen veränderter Masse, von denen die eine weiß, die andere gleichmäßig roth war, und fand, nach einer Mittheilung im Maiheft des Philosophical Magazine, in der ersten Portion 0,0005 Proc. Silber und in der zweiten 0,0058 Proc., während der Gehalt an Kupferoxyd und Eisen in beiden ziemlich gleich war.

Ferner wurde zu dem Blei, welches das weiße Bleiweiß gegeben, etwas Silber gesetzt und dasselbe den Processen der Bleiweißbildung unterworfen. Das Resultat war, daß sich ganz deutlich roth gefärbtes kohlensaures Blei bildete. Betrug die Menge des Silbers $^1/_2$ Unze auf die Tonne, so wurde das Blei nur an den Ecken röthlich.

erreichte aber der Silbergehalt 1½ Unzen per Tonne, so war die röthliche Färbung des Bleiweißes ganz gleichmäßig.

In welchem Zustande das Silber die Ursache der röthlichen Färbung ist, lehrt folgende Betrachtung: Silber wird nicht oxydirt unter der Einwirkung von verdampfender Essigsäure und des Sauerstoffes der Luft, welcher es bei der Bleiweißbildung ausgesetzt ist. Vielmehr wird das Silberoxyd und selbst das kohlensaure Silber zerlegt und in den metallischen Zustand übergeführt durch eine Wärme, welche geringer ist als die bei der Bleiweißdarstellung nach der sogenannten holländischen Methode entstehende. Das Silber muß daher sich im metallischen Zustande befinden.

Die Farbe der Photographien, welche mit Silbersalzen erhalten werden, spricht gleichfalls für den metallischen Zustand des rothen Silbers; ebenso die Thatsache, daß ein Lichtstrahl, der zehnmal von einer polirten Silberfläche reflectirt wird, sehr deutlich eine röthliche Färbung besitzt. (Der Naturforscher, Juli 1869, Nr. 28.)

Glasfluß zur Erzeugung künstlicher Achate, nach G. Weißkopf.

Um eine Glascomposition darzustellen, welche den natürlichen Achat vorzüglich schön imitirt, verfährt man folgendermaßen: Man mischt in der Weise, wie man es bei der Darstellung des Rubinglases zu thun pflegt, folgenden Fluß: Sand 100 Pfd., Mennige 170 Pfd., Potasche 32 Pfd., Borax 22 Pfd., Arsenik 0,4 Pfd. und Goldchlorid von 2 Ducaten. Die Ducaten werden vorher in möglichst wenig Königswasser gelöst, die Lösung mit 10 Pfd. Wasser verdünnt und dann mit dem Flusse recht innig vermischt. Den Hafen setzt man als Sätzel in den Glasofen, und läßt 7 bis 8 Stunden schmelzen. Hierauf rührt man mit einem Birkenstiel um oder wirft einige Kartoffeln hinein. Man kann nun mit dem Ausarbeiten des Glases beginnen, und erhält eine Masse, welche die grauen, braunen, rothen, milch- und krystallweißen Zeichnungen und Farbennüancen des natürlichen Achates zeigt, auch eine zweite Schmelzung verträgt und sich zur Darstellung von Schmucksachen u. s. w. sehr gut eignet. (Deutsche illustrirte Gewerbezeitung, 1869, Nr. 16.)

Ueber Naphtalin und Anthracen (Paranaphtalin); von Dr. Herm. Vohl in Cöln.

Die hohe Wichtigkeit, welche in jüngster Zeit das Naphtalin und Anthracen in der Farbstofftechnik erlangt haben, lassen es einem jeden Farbstofffabrikanten erwünscht erscheinen, diese beiden Substanzen möglichst rein im Handel beziehen zu können. Ganz so wie bei den Anilinfarben der Farbstofffabrikant das Anilin, resp. das Nitrobenzol oder Benzol nicht selbst darstellt, sondern diese Arbeit anderen Fabriken überläßt, welche diese Substanzen in der geeigneten Reinheit zu verhältnißmäßigen nicht zu hohen Preisen beschaffen, muß die Darstellung des reinen Naphtalins und Anthracens von der eigentlichen Farbendarstellung getrennt und besonderen Fabriken zugewiesen bleiben.

Wie ich schon in meiner Abhandlung „über das Naphtalin und seine Verwendung in der Technik" (polytechn. Journal Bd. CLXXXVI S. 138) bemerkte, ist die Reinigung des Naphtalins mit besonderen Schwierigkeiten verbunden. Die Sublimation, welche bei den wenigen Fabriken, die Naphtalin liefern, fast allgemein noch in Gebrauch ist, liefert kein reines kreosot- und ölfreies Product, wie es erheischt wird (Siedepunkt zwischen + 216 und 218° C., Schmelzpunkt = + 79° C. und spec. Gew. = 1,1517 bei + 15° C.), und erfordert einen großen Zeitaufwand; ferner verlangt das Fabricat in dieser voluminösen Form große Verpackungsgefäße, wodurch das Brutto-Gewicht und die Fracht unnütz vermehrt wird. Allen diesen Uebelständen wird durch meine Reinigungsmethode und Darstellung in Stangen- oder Ziegelform entgegengetreten. Im Interesse der Farbstofffabrikanten mache ich auf die Firma Friedrich Gerhartz in Cöln aufmerksam, welche das Naphtalin in fester Form (Stangen und Ziegel) in großer Schönheit und chemisch rein liefert. Die Proben, welche mir zugeschickt wurden, habe ich geprüft und sie vollständig kreosot- und ölfrei gefunden.

Auch liefert Gerhardt Anthracen in derselben Form und voraussichtlich nitrirte Derivate desselben. Das Anthracen hat durch die Entdeckung von C. Gräbe und C. Liebermann, aus demselben den Farbstoff der Krappwurzel darzustellen, eine große Wichtigkeit erlangt. (Journal für praktische Chemie, 1869, Bd. CVII S. 188.)

Verfahren zur Reinigung des Petroleums, des Paraffins und anderer Kohlenwasserstoffe; von J. Fordred, F. Lambe und C. Sterry.

Nach dem den Genannten in England und Frankreich patentirten Verfahren wird das Oel, wenn es vorher schon theilweise gereinigt und zuletzt mit Schwefelsäure behandelt wurde, mit Leimauflösung oder einer anderen gelatinösen Substanz, oder mit Mehl oder Stärke, welche mit Wasser oder Milch zubereitet (wahrscheinlich gekocht) sind, behandelt. Hat das Oel aber noch keine chemische Behandlung erlitten, oder wurde es bloß mit Alkali behandelt, so beginnt man die Reinigung zunächst durch Behandlung mit Schwefelsäure in bekannter Weise, trennt es von dem dabei entstandenen Theerabsatz, und behandelt es dann mit Leimauflösung. Die Mischung des Oeles mit Leim oder der sonstigen Substanz wird in jedem Fall erwärmt und umgerührt, worauf man die schleimige wässerige Flüssigkeit, welche nun den Rest der Unreinigkeiten aufgenommen hat, sich absetzen läßt.

Eine andere Behandlung des bloß mit Schwefelsäure oder auch bereits mit Leim gereinigten Oeles besteht darin, daß man dasselbe per 100 Liter mit 5 Kilogr. fein zertheiltem Thon versetzt und durch Umrühren innig mit demselben vermischt; bei darauf folgender Ruhe setzt sich der Thon mit den Unreinigkeiten zu Boden, worauf das Oel decantirt wird.

Leichte Kohlenwasserstoffe, welche sich bei der zur Reinigung nöthigen Temperatur verflüchtigen würden, werden in einem geschlossenen Behälter mit Rührapparat und Hals zum Abführen der Dämpfe behandelt. Nach der Behandlung mit Schwefelsäure filtrirt man das Oel zweckmäßig erst durch Sand, Baumwolle oder Wolle, um suspendirte Theile zu entfernen.

Das Paraffin wird folgendermaßen behandelt: Das Rohparaffin wird geschmolzen, und, nachdem man die Unreinigkeiten sich daraus hat absetzen lassen, in ein anderes Gefäß gegossen, in welchem man es bis 110° C. erhitzt. Man fügt dann 5 Proc. Schwefelsäure hinzu, vermischt dieselbe durch Umrühren innig mit dem Paraffin, und läßt dann die durch die Einwirkung der Säure entstandene theerartige Substanz sich zu Boden setzen, worauf das Paraffin abgegossen wird. Dasselbe wird dann mit Leimauflösung oder Thon vermischt, und die Mischung in der Wärme stehen gelassen, worauf man das Paraffin von dem Bodensatz trennt. Dasselbe kann darauf mit leichtem Theeröl vermischt, wie gewöhnlich gepreßt, wieder geschmolzen und durch Knochenkohle oder Thon filtrirt werden.

Der Thon, welcher zur Reinigung von Oel oder Paraffin benutzt worden ist, kann wiederholt zu demselben Zweck verwendet, und zuletzt kann ihm das ihm anhängende Oel oder Paraffin durch Waschen oder Abdestilliren entzogen werden. (Armengaud's Génie industriel, März 1869, S. 156.)

Ueber Vergiftungen durch Corallin; von Dr. A. Tardieu.

Der Verfasser fügt zu dem bereits Bekannten (man s. polytechn. Journal Bd. CXC S. 429) einige von ihm beobachtete Fälle von Krankheitserscheinungen, welch durch das Tragen mit Corallin roth gefärbter Strümpfe hervorgerufen waren. In solchen Fällen erschien die Haut der Füsse, soweit sie von den Strümpfen bedeckt war, heftig entzündet, angeschwollen, und mit zahllosen kleinen Bläschen bedeckt, welche sich an einzelnen Stellen, namentlich an der Sohle, zu großen, mit einer Flüssigkeit gefüllten Blasen vereinigt hatten. Der Ausschlag war sehr schmerzhaft und von allgemeinem Uebelbefinden, Fieber, Kopfschmerz und Uebelkeit begleitet. Die Schmerzen wichen bei

Anwendung erweichender Mittel nach zwei Tagen; doch vergingen etwa drei Wochen, ehe die Füsse vollständig geheilt waren.

Der Verfasser suchte in Gemeinschaft mit Roussin durch Experimentiren mit verschiedenen Thieren die Wirkung des Corallins auf den thierischen Organismus zu ermitteln. Er entzog den Strümpfen, welche die Krankheitserscheinung hervorgerufen hatten, das Corallin mittelst Alkohols, und injicirte die Lösung einem Hunde, einem Kaninchen und einem Frosch unter die Haut des Oberschenkels. Der Frosch starb nach vier Stunden, der Hund am folgenden Tage, und das Kaninchen nach 36 Stunden. Entsprechende Versuche wurden mit einer alkoholischen Lösung von reinem Corallin gemacht, welches durch Einwirkung von aus Phenylsäure gewonnener Rosolsäure auf Ammoniak bei 150° C. dargestellt war. Ein Hund mittlerer Größe unterlag am siebenten Tage, nachdem ihm ein Mal 15 und ein zweites Mal 20 Centigramme Corallin injicirt waren; das Thier verlor bald nach der ersten Injection den Appetit, bekam starke Diarrhöe, litt offenbar viel Schmerzen, wurde von Fieber befallen, hinkte und starb. Ein Kaninchen starb am vierten Tage nach einer einmaligen Injection von 10 Centigrammen reinen Corallins unter ähnlichen Symptomen. Die Section der vergifteten Thiere ergab eine von der Stelle der Injection ausgehende starke Entzündung des Zellgewebes. Der Magen war gesund, aber die Schleimhäute der Eingeweide waren stark entzündet; merkwürdiger Weise waren die Lungen dergestalt mit Farbstoff imprägnirt und schön scharlach gefärbt, daß man den Farbstoff aus ihnen, wie auch aus der Leber, extrahiren, und in der erhaltenen Lösung eine Seidenprobe roth färben konnte.

Das Corallin erscheint sonach als ein sehr energisch wirkendes Gift, und die Verwendung desselben in der Färberei sollte durchaus untersagt werden. (Journal de Pharmacie et de Chimie, April 1869, S. 262.)

Der Gebrauch des Corallins steht jetzt gerade in vollster Blüthe. Die schädlichen Wirkungen desselben auf die Haut scheinen sich übrigens nicht sowohl auf das Corallin, als auf arsenhaltige Beizen zurückführen zu lassen. Dr. Bolley. (Schweizerische polytechnische Zeitschrift, Bd. XIV S. 118.)

Ueber das Lutein.

Mit diesem Namen bezeichnet Thudichum (Proceedings of the Royal Society, vol. XVII p. 255) einen bis jetzt noch nicht beschriebenen krystallisirbaren gelben Farbstoff, welcher sich sowohl in Thieren als in Pflanzen findet. Man traf ihn in den corpor. lut. der Ovarien von Säugethieren, im Blutserum, in den Zellen des Fettgewebes, in dem gelben Fett der Butter und anomal in Eierstockgeschwülsten, Cysten und serösen Ergüssen, ferner regelmäßig im Eidotter der eierlegenden Thiere. Im Pflanzenreich beobachtete man ihn im Maissamen, in Schalen und Fleisch, in Früchten, wie Anotto (Orlean), in der Mohrrübe, in den Staubfäden und Blumenblättern vieler Blüthen.

Das Lutein löst sich nicht in Wasser, aber leicht in Aether, Alkohol und Chloroform, sowie in eiweißhaltigen Flüssigkeiten, mit gelber Farbe; nur die concentrirte Chloroformlösung ist orangeroth. Das Spectrum dieser Lösungen zeichnet sich durch drei Absorptionslinien in Blau, Indigo und Violett aus.

Die Krystalle des Luteins erscheinen mikroskopisch als rhombische Tafeln, meist übereinander gelagert, und gelb, wenn dünn, orangeroth, wenn dick. Sie werden durch Salpetersäure vorübergehend blau, dann wieder gelb. Ihre Lösung in Weingeist wird nur durch essigsaures Queckfilber sogleich und vollständig gelb gefällt; durch Queckfilbernitrat ebenfalls, aber der gelbe Niederschlag wird bald weiß.

Das Lutein hat große Verwandtschaft zu Fetten und zu Albumin, und läßt sich schwer davon trennen; aus corpor. lut. oder Eidotter ausgezogen, löst sich mit ihm stets ein öliges Fett, welches phosphorhaltig ist. Es findet sich abgelagert in Körnchen, welche mit dem Wachsthum immer breiter und dunkler werden. (Journal für praktische Chemie, Bd. CVI S. 414)

Neues Reinigungsverfahren für gebrauchtes Glycerin; von Ernst Kunath in Dresden.

Das in Dresden seitens der Gasanstalt zum Füllen von Gasuhren verwendete Glycerin wird nach vierjähriger Dauer wieder aus den Gaszählern entfernt und gegen neues, resp. gereinigtes und rectificirtes, ausgetauscht, weil innerhalb des genannten Zeitraumes die Füllung einestheils durch die vom Gase mit fortgeführten Destillationsproducte, wie Schwefel, Ammoniak, Theer u. s. w., verdickt und dunkelbraun bis schwarz gefärbt, anderntheils durch aufgenommenes Wasser in der Concentration von 18° Baumé auf 14 bis 15° Baumé herabgedrückt wird, so daß sie schon bei — 14° C. erstarren würde.

Die Reinigung dieses alten Glycerins ist nun eine doppelte; erstens muß die dunkle Färbung beseitigt, und zweitens muß dasselbe durch Abdampfen (Rectificiren) auf seinen ursprünglichen Gradgehalt gebracht werden.

Durch einfaches Ablagern des schwarzen Glycerins ist es allerdings möglich, dasselbe in eine dunkelbraune Flüssigkeit und einen schleimigen, schwarzen Rückstand zu sondern; dieses Verfahren erfordert aber gute Lagerfässer, einen ruhigen Lagerplatz und einen Zeitraum von 4 bis 6 Monaten, bis man das Abfüllen der geklärten Flüssigkeit vornehmen kann. Dieses Verfahren ist also, abgesehen davon, daß man durch dasselbe seinen Zweck nur zum kleinsten Theil erreicht, bei Hunderten von Centnern Glycerins langwierig und kostspielig.

Hr. Kunath hat nun während seiner Amtirung als Conducteur der Dresdener Gasanstalten folgendes Verfahren angewendet, durch welches selbst das schwärzeste Glycerin in verhältnißmäßig kurzer Zeit in eine hellgelbe Flüssigkeit umgewandelt wird.

Man nimmt ein großes, dichtes Gefäß, einen Bottich oder dergl., stellt dasselbe an einem ruhigen, d. h. vor heftigen Erschütterungen geschützten Orte auf, und füllt das verunreinigte Glycerin hinein, so daß das Niveau höchstens bis 6 Zoll unter den Gefäßrand zu stehen kommt. Dann setzt man pro Centner Glycerin circa 10 Pfd. Gußeisenspäne, wie solche in Schlosserwerkstätten und Maschinenfabriken zu haben sind, hinzu, und rührt das Ganze tüchtig durch einander. Das Umrühren, wobei namentlich der Bodensatz gut aufgelockert werden muß, hat in den nächsten 14 Tagen täglich mindestens einmal zu erfolgen; dann überläßt man das Ganze der Ruhe. In 4 bis 6 Wochen klärt sich die Flüssigkeit, indem sich am Boden zunächst die noch unverbrauchten Gußspäne absetzen, auf denselben ein schwarzer mulmiger Körper sich niederschlägt, und über diesem, scharf begrenzt, die helle Flüssigkeit sich abscheidet.

Erhöhte Temperatur begünstigt den Klärungsproceß; es ist deßhalb vortheilhaft, denselben im Sommer, oder, wo es möglich ist, in erwärmten Räumen vor sich gehen zu lassen. Die Wirkung der Gußspäne bei demselben ist jedenfalls eine doppelte. Einerseits wirken dieselben rein mechanisch, indem sie beigemengte Verunreinigungen, Schleim u. s. w., mit zu Boden nehmen; andererseits ist ihre Wirkung eine chemische, indem das in dem unreinen Glycerin enthaltene Schwefelammonium, welches mehr oder weniger Schwefeleisen gelöst enthält, zerlegt wird, und zwar so, daß aus dem Eisen der Gußspäne und dem Schwefel des Schwefelammoniums Schwefeleisen entsteht, dadurch das Lösungsmittel für das schon vorhandene Schwefeleisen zerstört wird, und dieses nun mit dem neugebildeten Schwefeleisen zu Boden fällt.

Die helle Flüssigkeit wird durch einen Heber oder Hahn abgezogen und dann zum Eindampfen an die chemischen Laboratorien versendet. Es ist zu empfehlen, beim Abziehen behufs Auffangung der aufschwimmenden Körperchen, wie Thierchen, Holzsplitter, Staub ꝛc., entweder ein feines Sieb oder besser ein Flanell- oder Barchentfilter anzuwenden.

Wie vortheilhaft diese Methode der Vorreinigung ist, geht daraus hervor, daß der Reinigungspreis, welcher pro Centner für gewöhnliche schwarze Waare 1 Thlr. 10 Sgr. betrug, für die in der angegebenen Weise gewonnene helle Waare auf 10 Sgr. herabgesetzt werden konnte.

Den Rückstand kann man, so lange noch metallisches Eisen vorhanden ist, zur Reinigung neuer Massen verwenden, oder abgeröstet dem Eisenkitt beimengen, oder auch, sowie er aus dem Gefäße kommt, dem Eisensteine der Gasreinigungsmasse zusetzen. (Dresdener Gewerbevereins-Zeitung, 1868, Nr. 6.)

Ueber die Anwendung des Terpenthinöles als Gegengift gegen Phosphor; von J. Personne.

Es ist längst bekannt, daß das Terpenthinöl den Phosphor seiner Eigenschaft beraubt, im Dunkeln zu leuchten, wie auch, daß man die Arbeiter in Zündhölzchen-Fabriken mit Erfolg gegen die bekannte Entzündung der Kinnbacken dadurch zu schützen gesucht hat, daß man sie ein offenes Gefäß mit Terpenthinöl auf der Brust tragen ließ. Neuerdings berichtete Dr. Arbant, daß ein Mann, welcher sich mit Phosphor zu vergiften versucht und darnach zur Beschleunigung des Todes ein Quantum Terpenthinöl getrunken hatte, die Wirkung des ersteren durch die des letzteren paralysirt habe. Diese Beobachtung veranlaßte den Verf., Versuche mit Hunden anzustellen, denen er 0,1 bis 0,3 Grm. Phosphor applicirte. Während sämmtliche Hunde, welche bloß dieses Phosphorquantum erhielten, crepirten, wurden von acht Hunden, welchen unmittelbar nach der Vergiftung oder 1 bis 2 Stunden später Terpenthinöl eingegeben ward, sechs wieder gesund. Das Terpenthinöl wurde in Dosen von 10 Grm., und zwar in Emulsion mit Eigelb, verabreicht. (Comptes rendus, t. LXVIII p. 543.)

Ueber einen anderen Fall, in welchem einer mit Phosphor vergifteten jungen Frau durch Verabreichung von Terpenthinöl das Leben erhalten wurde, berichtet Dr. Arbant im Journal de Pharmacie et de Chimie, Juni 1869, S. 477.

Der sogenannte Ozonäther.

Dieses Präparat, welches, als Saftreinigungsmittel angewendet, jetzt großes Interesse in der Wissenschaft erregt, ist in Aether gelöstes Wasserstoffsuperoxyd, welches von Dr. Richardson herstammt. Als derselbe einmal eine starke Lösung des Hyperoxyds in Aether goß, bemerkte er, daß ein Theil des Hyperoxyds zum Aether überging, und daß der decantirte Aether einen starken Beigeschmack nach ersterem hatte und bei Behandlung mit Manganoxyd reichlich Sauerstoff entband. Der Zusatz von ein wenig Alkohol zum Aether erleichtert die Absorption des Hyperoxyds. Die Verbindung des Hyperoxyds mit dem Aether ist constant und dauerhaft; denn die Mischung wurde nach Australien gesendet, ohne Schaden zu leiden. Dieses Präparat hat gewiß auch für das praktische Leben eine große Zukunft; Richardson benutzt es als Luftreinigungsmittel, in der Weise, daß er Krankenzimmer damit bespritzt; es soll rasch wirken und die Luft nachhaltig reinigen, ohne sie mit Feuchtigkeit anzufüllen und die Athmungsorgane zu belästigen. Da der Aether sehr brennbar ist, so ist das Präparat vorsichtig anzuwenden. (Aus dem Pharmaceutical Journal and Transactions durch die Vierteljahresschrift für technische Chemie, 9. Jahrg. S. 497.)

Die Steinkohlenproduction der Vereinigten Staaten.

Die Steinkohlengewinnung in den Vereinigten Staaten hat erst um das Jahr 1820 angefangen. Damals förderte man nur Anthracit, welcher jetzt noch den größeren Theil der Production ausmacht. Erst 1842 fing man an, auch bituminhaltige Steinkohlen zu fördern. Im Jahre 1867 wurden im Ganzen ungefähr 297'700000 Ctr. Anthracit und 226'500000 Ctr. Steinkohlen gefördert; 257'059600 Ctr. Anthracit und 45'836600 Ctr. Steinkohlen wurden nach den Häfen verfrachtet, der Rest kommt auf Localverbrauch.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

CVII.

Beattie's Entlastungsschieber.

Nach Engineering, Mai 1869, S. 354.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Der im Längs- und Querschnitte in Fig. 19 und 20 abgebildete Entlastungsschieber von Beattie[133] besteht aus zwei massiven Wänden w, w, welche durch eine Röhre mit einander verbunden sind und mittelst der durchgeschobenen Schieberstange S entsprechend bewegt werden. Ueber die beiden segmentförmig abgegrenzten Schieberwände legt sich je ein Dichtungsring r, welcher gegen den Schieberdeckel h durch einige Spiralfedern angedrückt wird. Dieser Schieberdeckel, die Dichtungsringe und der Schieber sind von Gußeisen, um die ganze Anordnung billig herzustellen.

Diese Einrichtung wurde jedoch nur bei alten Locomotiv-Schieberkästen getroffen; bei der Neuherstellung der Cylinder bildet der Deckel h gleichzeitig den Schieberkastendeckel und der Schieber selbst ist dann so eingerichtet, daß der Dampf von einer Seite des Schieberkastens zur anderen gelangen kann. Beattie bringt diese Schieber auch etwas modificirt für inwendig liegende Locomotivcylinder an.

Von der London and South-Western Railway sind sehr befriedigende Berichte über diese Schieberanordnung bekannt worden, wie überhaupt jede in größere Reparatur kommende Locomotive dieser Bahn mit diesem Entlastungsschieber versehen wird.

Auf der Ausstellung der Institution of Civil Engineers in London waren drei solcher Schieber zur Besichtigung aufgestellt. Der Schieber von der Locomotive „Saracen" entnommen, war der erste welcher praktisch erprobt und zwar am 13. Januar 1868 in Function gesetzt wurde; bis zum Revisionstage, 20. Mai l. J., durchlief diese Maschine 61,174¼

133 Man vergleiche die Mittheilung im polytechn. Journal Bd. CLXXXVII S. 277.

engl. Meilen. Der zweite Schieber, von der „Ariadne," war vom 12. September v. J. bis 21. Mai l. J. im Betriebe, während welcher Zeit die Locomotive 31,910¼ engl. Meilen zurückgelegt hatte. Der dritte Schieber hatte durch 6 Monate und 23 Tage auf 17,709¾ engl. Meilen Fahrweg functionirt.

Sämmtliche Schiebersitze waren in ausgezeichnetem Zustande und zeigten nur Spuren einer Abnutzung; die Schieber waren vollkommen geeignet sofort wieder in Verwendung genommen zu werden.

J. Z.

CVIII.

Der Ausblas-Vorwärmer von Otto Müller.[134]

Mit einer Abbildung auf Tab. VIII

Es erklärt sich aus der Wirkungsweise des Ejections- oder Ausblas-Condensators von A. Morton — über welchen im polytechn. Journal Bd. CXCII S. 84 und Bd. CXCIII S. 2 (zweites April- und erstes Juliheft 1869) berichtet wurde — daß der Apparat als Condensator zwar bei Zwillingsmaschinen, nicht aber bei eincylindrigen Maschinen in Verwendung kommen kann. Indeß auch bei Zwillingsmaschinen dürfte die Anwendung des Ejectors nur eine beschränkte bleiben, wenn er Abpuffdämpfe von größerer Spannung verlangen sollte, also die Anwendung hoher Expansionsgrade an den Maschinen ausschließen würde.

---

134 Aus dem ersten Heft S. 63 der sehr empfehlenswerthen neuen Zeitschrift: „Technische Blätter. Vierteljahresschrift des deutschen Ingenieur- und Architekten-Vereines in Böhmen. Redigirt unter Mitwirkung des Redactionscomité's von Friedrich Kick, o. ö. Professor der mechanischen Technologie am deutschen polytechnischen Landes-Institute des Königreichs Böhmen." Prag, 1869, in Commission der J. G. Calve'schen Universitäts-Buchhandlung.

Die „Technischen Blätter" bezwecken: von den Verhandlungen des Vereines jene Mitglieder, welche an denselben nicht Theil nehmen können, in Kenntniß zu setzen; sie bezwecken ferner die Verbreitung der wichtigsten Erfindungen, Fortschritte und Leistungen auf dem großen Gebiete der Technik, insbesondere jener im eigenen Lande gemachten, aber auch die Förderung der Interessen des Technikers als solchen. Dieselben werden daher Vereins-Mittheilungen, Original-Aufsätze — die Fortschritte, Erfahrungen und Leistungen im Hochbau, dem Eisenbahnwesen, Maschinenbau und der angewandten Chemie betreffend, — Abhandlungen über national-ökonomische Fragen der Production und des Verkehres, Mittheilungen über technische Unterrichtsanstalten, Auszüge aus den fachwissenschaftlichen Zeitschriften des In- und Auslandes, und Recensionen über die neuesten Erscheinungen der technischen Literatur enthalten.

A. d. Red.

Aus den in Engineering, December 1868, S. 557 (polytechn. Journal Bd. CXCII S. 84) veröffentlichten Versuchen ist allerdings zu entnehmen, daß der Ejector mit Abpuffdämpfen von $^2/_3$ bis $^3/_4$ Atmosphären Ueberdruck in vollständig befriedigender Weise gearbeitet hat, allein aus derartigen Einzelversuchen darf man nur mit großer Vorsicht Schlüsse auf einen andauernden Betrieb ziehen.

Bei eincylindrigen Maschinen in Anwendung gebracht, wird der Ejector, insolange er nämlich durch den Abpuffdampf in Gang erhalten werden soll, bloß als Vorwärmer für das Speisewasser functioniren können, und in dieser Form ist er in Böhmen, wo seit länger als 6 Jahren Ejections- oder Ausblas-Vorwärmer im Betriebe sind, nichts Neues.

Diese Ausblas-Vorwärmer sind von Hrn. Otto Müller, d. Z. Director der ersten ungarischen Maschinenfabrik in Pesth, construirt und in der Maschinenfabrik von Ruston u. Comp. in Prag ausgeführt.

Fig. 28 stellt einen Ejections-Vorwärmer dar, welcher bei einer 15pfdkft. Corlißmaschine ohne Condensation in Verwendung ist.

Er besteht zunächst aus einem aufrechtstehendem gußeisernem Gefäße A, auf welchem ein Rohr aufgesetzt ist, das sich nach oben zu mit kegelförmigem Uebergang in einen Behälter B erweitert, welcher das kalte Speisewasser sammelt und deßhalb mit einem Stutzen für den Injectionshahn versehen ist.

In dem Wassersammler B ist ein Rohr luftdicht eingesetzt, das sich gegen die Mündung hin etwas verengt und mit dieser Verengung so in den Uebergangskegel von B einpaßt, daß nur ein Querschnitt von geringer Breite für das Weiterströmen des Wassers übrig bleibt.

In dieses Rohr nun pufft der abgehende Maschinendampf aus, reißt, aus dem einen Rohr in das andere übergehend, das kalte Speisewasser durch den engen ringförmigen Querschnitt aus dem Behälter mit in das aufrechtstehende gußeiserne Gefäß und erhitzt es durch die dabei bewirkte innige Berührung.

Auf dem Gefäß A sitzt ein zweites Rohr, durch welches der abgekühlte Dampf weiter abpufft.

Das vorgewärmte Speisewasser sammelt sich am Boden des Gefäßes und wird von der Speisepumpe, die unmittelbar an dem Gefäße selbst angeschraubt seyn kann, wenn die Umstände dieß gestatten, aufgesogen.

W. Eckerth.

CIX.

Neue Drehwerkzeuge; beschrieben von Johann Zeman.

Aus den technischen Blättern des deutschen Ingenieur-Vereines in Böhmen, 1869 S. 41.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

A. Robert's Drehstichel.

Heinrich Robert, Mechaniker in Paris (2, rue du Cherche-midi), liefert seit Kurzem zwei sehr empfehlenswerthe Drehstichel zur Bearbeitung kleiner Stücke aus Metall; dieselben sind in Fig. 21 und 23 in der wirklichen Größe dargestellt.

Was den dreieckigen Drehstichel (burin triangulaire cannelé) in Fig. 21 betrifft, so ist, da die drei Seitenflächen desselben ausgehöhlt sind, dessen Querschnitt — ursprünglich ein gleichseitiges Dreieck — von der Form, wie sie Fig. 22 in vergrößertem Maaßstabe zeigt.

Statt einer Zuschärfungsfläche (Kappe, Schild) sind drei vorhanden, welche sich an einem Punkte, der Spitze, treffen. Auf diese Weise erhält man drei wirksame Schneiden, welche beim Drehen abwechselnd zur Wirkung gebracht werden können, ohne die Auflage verstellen zu müssen.

Durch die Aushöhlung der Seitenflächen wird das Schärfen des Stichels wesentlich erleichtert und beschleunigt, ohne daß die Schneiden an Stärke verlieren; auch wird dadurch eine nicht unwesentliche Materialersparniß erzielt, wenn die Stahlstäbchen S auf einer Ziehbank erzeugt werden.

Die günstigen Eigenschaften eines solchen Werkzeuges sind jedoch schon seit Langem bekannt. In manchen Werkstätten findet man dreieckige Drehstichel, welche zumeist aus alten dreieckigen Feilen hergestellt werden, selbst die Seitenflächen sind hohl ausgefeilt oder ausgeschliffen. Der Werkmeister Johann Tober am deutschen Polytechnicum in Prag versuchte auch schon die Herstellung dieser Stichel aus entsprechend gezogenen Stahlstäbchen. [135]

Dem Mechaniker Robert bleibt das Verdienst der ersten fabrikmäßigen Erzeugung und der Einführung dieser Stichel in den Handel,

---

[135] In der Wochenversammlung des Ingenieur-Vereines vom 28. Mai 1869 legte der Vortragende zwei alte Muster solcher von Tober schon vor 20 Jahren aus alten Feilen hergestellten Drehstichel vor.

welche er in fünf regelmäßigen Abstufungen Nr. 3 bis 7 verfertigt, deren Querschnitte in Fig. 24 in wirklicher Größe nebeneinander gestellt sind.

Was die Preise loco Paris betrifft, so kostet

der Drehstichel Nr. 3, 4 oder 5	mit	Heft	pro Stück	1,60 Frcs.
" " " "	ohne	"	" "	1,10 "
" " " 6 und 7	mit	"	" "	1,80 "

Uebergehend zu dem zweiten, unseres Wissens neuen Drehstichel, dessen äußere Form sehr an den Grabstichel erinnert, so ist derselbe in Fig. 23 und der Querschnitt in Fig. 24 unter Nr. 8 in wirklicher Größe gezeichnet.

S bezeichnet das dreieckige Stahlstäbchen, dessen Basisfläche ebenfalls ausgehöhlt ist. Der volle Querschnitt, ein gleichschenkliges Dreieck, ist jedoch aus jenem eines Grabstichels abzuleiten, welcher durch einen Diagonalschnitt in zwei gleiche Hälften getheilt wird, wie denn auch der Gebrauch dieses Werkzeuges vollkommen gleich kommt dem eines Grabstichels des Drehers; Robert bezeichnet es mit dem Namen halbviereckiger Drehstichel (burin demi-carré).

Die Reducirung des Querschnittes befördert in erhöhterem Grade wie oben die Möglichkeit eines raschen Schärfens des Stichels, indem die Kappe weniger als die Hälfte Fläche bietet, wobei die Festigkeit des Werkzeuges in Folge der eigenthümlichen Fassung desselben zum großen Theil wenigstens gleich bleibt.

Die Art der Fassung beider Stichel erscheint als eine nachahmungswerthe, wenn auch etwas kostspielige. Sie hat jedoch den entschiedenen Vorzug, daß die Werkzeugslänge bis zu einer gewissen Grenze stets die gleiche bleiben kann, wenn auch der Stahlstab durch das wiederholte Schleifen kürzer wird.

Es ist, wie aus den Abbildungen hervorgeht, das Stahlstäbchen S nicht wie gewöhnlich zugespitzt und in einem Hefte eingesteckt, sondern in eine genau passende, genügend starke Hülse B mit geraden Wänden eingeschoben und diese in dem hölzernen Heft A festgemacht. So oft das Stäbchen sich verkürzt, schiebt man es in der Hülse vor und hindert das Zurückgehen bei den kleineren Sticheln mittelst Wachs oder Siegelwachs, bei größeren aber durch einen eigenen Metallstift s (Fig. 23), welcher gegen das Scheibchen Z und dieses gegen den Stichel drückt; die Feststellung des Stiftes s erfolgt mit Hülfe der Schraube s'.

Da der halbviereckige Drehstichel die quadratförmige Hülse B (Fig. 23) nicht ausfüllt, so dient zur Feststellung desselben das dreiseitige Messingprisma b, welches mit Hülfe des Stiftes t festgestellt ist, damit es nicht an einer Verrückung des Stahlstäbches S theilnehme.

Die Hülsen sind aus Messing oder einer anderen Metalllegirung angefertigt.

Der Preis des halbviereckigen Drehstichels (Nr. 8) sammt Heft beträgt 1,80 Frcs. Robert's Drehstichel sind somit, was Form, Wirkungsfähigkeit und Preis betrifft, empfehlenswerth.

B. Tober's Drehstahl für hölzerne Schnurrollen.

Wenn es sich darum handelt, eine ansehnliche Zahl gleich großer Schnurrollen (Wirtel), wie für Spinnmaschinen u. dgl. zu erzeugen, so ist es für die Arbeit sehr lästig, jedesmal das Drehen einzuhalten, um sich mit dem Greifzirkel zu überzeugen, ob der Durchmesser der Rolle bereits erlangt ist.

Zur Behebung dieses Uebelstandes verbindet Tober — wie oben erwähnt, Werkmeister am Polytechnicum in Prag, mit dem Drehstahl D, Fig. 27, einen verstellbaren Schenkel B eines Dickzirkels, welcher selbstverständlich entsprechend zugerichtet mit Hülfe der Schraube S in dem nöthigen Abstand d der beiden Spitzen s und s' festgestellt wird.

Beim Drehen hält man den Drehstahl wie gewöhnlich auf der Auflage und läßt die Schneide s' angreifen. Sobald man glaubt, dem wahren Durchmesser nahegekommen zu seyn, hebt man das Heft langsam ohne den Drehstahl vorzurücken und überzeugt sich dadurch sehr leicht, ob auf die gewünschte Dicke abgedreht ist.

Die eigene Herrichtung eines solchen Werkzeuges lohnt sich gewiß durch die Zeitersparniß, resp. Mehrerzeugung an einem Arbeitstage.

CX.

Webster's Rohrwand-Bohrer.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII

Nach der gewöhnlichen Art werden Kesselbleche, welche später zur Aufnahme von Siederöhren dienen, hergerichtet, indem man zunächst die Mittelpunkte der Röhren vorkörnt, dann vorbohrt und endlich die vorgebohrten Löcher mit einem Zapfenbohrer erweitert.

Die Anwendung des neuen Rohrwandbohrers soll nun dieses Vorbohren ersparen; die Bohrerspitze kann nämlich in dem Maaße nachgeben, als die Bohrerschneide tiefer in das Blech eindringt.

Wie aus dem Schnitt in Fig. 25 zu entnehmen ist, bildet die Achse

des Werkzeuges der kegelförmig zugespitzte Bolzen d, dessen schwächerer Stiel mit einer Spiralfeder f umwickelt ist, so daß jener so weit vorzudringen sucht, als es das Zäpfchen e gestattet, welches fest mit der Achse in einem Schlitze des Schaftes a geführt wird.

Der eigentlich schneidende Theil b wird mit dem Bohrerschaft a mittelst Bajonnetverschluß verbunden (Fig. 26), so daß sich eine Trennung der Theile a und b, wie auch eine Auswechselung verschieden großer Schneiden b leicht vornehmen lassen.

Es wird nicht schwer fallen, der hülsenförmigen Bohrerschneide b, welche sich beim Härten leicht verziehen wird, eine einfachere und doch wirksame Gestalt zu geben.

Setzt man nun den Rohrwandbohrer mit der Spitze d auf die vorgekörnte Stelle des Kesselbleches, so wird während dem Vorrücken beim Bohren die Achse des Werkzeuges allmählich zurückgedrückt, bis der mittlere Theil des Bleches als Scheibe endlich herausfällt, worauf die Achse durch die Spiralfeder f wieder vorgerückt wird. Ist letztere kräftig genug, so kann der Bohrer beim Beginne der Arbeit nicht leicht aus dem vorgekörnten Mittelpunkt gebracht werden. (Nach dem Artizan, Mai 1869, S. 105; technische Blätter, 1869 S. 65.)

J. Z.

CXI.

Maschine zur Erzeugung von Kautschukscheibchen, von Ernst Grether in Manchester.

Nach Armengaud's Génie industriel, Juni 1869, S. 308.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Die Erzeugung dünner Kautschukscheibchen geschieht nach Grether's Verfahren in der Art, daß ein vertical auf- und abbewegtes Messer auf horizontal aufgelegte Kautschukstangen beliebiger Dicke einwirkt, während diese rasch in Drehung versetzt werden. Das Messer bewegt sich zur Achse der Stangen mit verzögerter Geschwindigkeit, während dem Aufgange aber rücken die Kautschukcylinder um die Scheibendicke vorwärts.

Die zu diesem Zwecke construirte Maschine ist im Aufriß und Grundriß in $^1/_{18}$ der wirklichen Größe in Fig. 31 und 32 dargestellt; Fig. 29 und 30 sind Details hierzu in $^1/_3$ wirklicher Größe.

Um die Kautschukstangen rasch rotiren zu lassen, sind dieselben in

knapp passende eiserne Röhren t eingezogen, von denen eine entsprechende Zahl in den Lagern A und B horizontal eingelegt wird; über und unter diese Röhren geht nun der Riemen a, welcher die nöthige Spannung durch die Rolle d erhält.

Das Messer f bewegt sich scharf vor den Stirnflächen der Rohrenden s nieder und schneidet so lange stets gleich dicke Scheibchen ab, als die Verrückung der Kolben P von gleichem Betrage ist.

Der Antrieb erfolgt von der seitwärts liegenden Welle F mit den drei Riemenscheiben, P und P^1 für den Antriebsriemen und P^2 für den Riemen a zur Drehung der Röhren t.

Am vorderen Ende dieser Welle sitzt die Schnecke c im Eingriff mit dem Schraubenrad f^1, welches an der Querwelle g sitzt, von welcher aus mit Hülfe der beiden Excenter h, h die Auf- und Abbewegung des Messers, und zwar langsam nach abwärts und rasch nach aufwärts erfolgt.

Weiterhin sitzt an der Welle g die Kurbel i in Verbindung mit dem Schaltwerk k, um nach jedem verrichteten Schnitt die Schrauben n, n zu drehen und die Kolben P, deren Zahl gleich ist jener der Kautschukstangen, vorzuschieben.

Die Dicke der Scheiben ändert man somit durch Veränderung der jedesmaligen Verrückung von P, nämlich durch Verstellen des Bolzens i oder Auswechseln des Sperrrades k. J. Z.

CXII.

Versuche über den Kraftbedarf der Maschinen in der Flachs- und Wergspinnerei, von Prof. Dr. Ernst Hartig.

Vor vier Jahren stellte Prof. Dr. Hartig in Dresden eingehende Versuche über den Kraftbedarf der Maschinen in der Streichgarnspinnerei und Tuchfabrication an; jetzt liegt uns der Bericht über ein Seitenstück zu jenen Versuchen vor in der Schrift: „Versuche über den Kraftbedarf der Maschinen in der Flachs- und Wergspinnerei, ausgeführt von Prof. Dr. Ernst Hartig" (Leipzig, B. G. Teubner, Preis 2 Thlr.). Diese Versuche, welche um so werthvoller sind, als die im letzten Jahrzehnt zu so hoher Entwickelung gelangte mechanische Leinenspinnerei über den Kraftbedarf der bei ihr angewendeten Maschinen noch wenig zuverlässige Daten besitzt, wurden in den J. 1867 und 1868 in der Flachsspinnerei von Schulz, Müller und Hirt in Freiberg und in der k. k. privileg.

Tetschener Flachsspinnerei zu Bünauburg bei Bodenbach ausgeführt. Die Hauptresultate der Versuche waren folgende.

Die erforderliche Betriebskraft beim Arbeitsgang beträgt bei normaler Geschwindigkeit für die einzelnen Maschinen:

	Betriebskraft in Pferdestärken
Flachsbreche (nach Guild)	0,55
Schwingmaschine pro Stand	0,12
Einfache Hechelmaschine pro Zange	0,078
Doppelte Hechelmaschine pro Zange	0,042
Anlege pro Einlaß	0,17
Erster Flachsdurchzug pro Kopf	0,29
Zweiter Flachsdurchzug pro Kopf	0,25
Flachsflyer pro Spindel	0,031
Flachsfeinspinnmaschine für Nr. 25 — 40 pro Spindel	0,022
Werganflockerungsmaschine	3,00
Vorkrempel für Werg	2,36
Feinkrempel für Werg	1,92
Erster Wergdurchzug pro Kopf	0,32
Zweiter Wergdurchzug pro Kopf	0,25
Wergflyer pro Spindel	0,028
Wergfeinspinnmaschine für Nr. 14 — 16 pro Spindel	0,028
Kreissäge	1,70
Walzendrehbank	0,85
Riffelmaschine	1,00
Schraubenventilator	0,75

Bei diesen Zahlen sind die „normalen Stillstände" einerseits, welche durch Bedienung der Maschine, Abziehen der Spulen, Oelen der Zapfen u. s. w. veranlaßt werden, und der auf die Transmission zu rechnende Kraftbedarf anderseits nicht berücksichtigt; sie können aber so gebraucht werden, als ob Beides der Fall wäre, da diese Umstände in entgegengesetztem Sinn auf die Werthe einwirken und nach der Größe ihres Einflusses ungefähr gleich zu achten sind.

Für die Anlegen, Durchzüge, Vor- und Feinspinnmaschinen, die den größten Theil der gesammten Betriebskraft erfordern, läßt sich aus den zahlreichen Versuchen leicht ein Verfahren ableiten, das mit größerer Schärfe aus wenigen leicht zu erhebenden Daten die Berechnung der Betriebskraft gestattet. Es zeigt sich nämlich, daß, wenn man den gesammten Widerstand solcher Maschinen auf den Umfang der Vordercylinder reducirt und auf die einzelnen Bänder, Nadelfelder oder Spindeln repartirt, sich sehr nahe übereinstimmende Zahlen für jede einzelne Maschinengattung ergeben, wie aus folgender Uebersicht hervorgeht.

	Betriebskr. per Band od. Spindel Met. Klgrm. pro Sec.	Umfangsgeschwindigkeit der Vordercylinder Mtr.	Widerstand a. Umfang der Vordercylinder Klgrm.
Anlege von Lawson (Nr. 10)	15,8	0,479	33,0
„ „ „ (Nr. 11)	15,2	0,422	36,0
„ „ Combe (Syst. II)	10,3	0,366	28,1
„ „ „ (Syst. I)	10,4	0,366	28,4
Erster Flachsdurchzug von Lawson (Nr. 12)	7,19	0,327	22,0
„ „ „ „ (Nr. 14)	6,87	0,299	23,0
„ „ „ Combe (Syst. I)	2,67	0,275	9,71
„ „ „ „ (Syst. II)	1,97	0,311	6,33
Zweiter Flachsdurchzug von Lawson (Nr. 11)	4,50	0,299	15,1
„ „ „ „ (Nr. 15)	3,00	0,249	12,0
„ „ „ Combe (Syst. I)	1,69	0,291	5,81
„ „ „ „ (Syst. II)	1,94	0,291	6,67
Flachsflyer von Lawson (Nr. 16)	2,76	0,323	8,54
„ „ „ (Nr. 17)	2,85	0,311	9,16
„ „ Combe (Syst. I)	1,89	0,254	7,44
„ „ „ (Syst. II)	1,71	0,280	6,11
Feinspinnm. für Flachsg. Nr. 30 von Lawson (Nr. 10)	0,900	0,099	9,09
„ „ „ Nr. 40 „ „ (Nr. 18)	0,804	0,105	7,66
„ „ „ Nr. 25 „ Combe	2,07	0,132	15,7
Erster Wergdurchzug von Lawson (Nr. 4)	5,62	0,228	24,6
„ „ „ „ (Nr. 6)	3,88	0,228	17,0
„ „ „ Combe (Syst. I)	6,17	0,311	19,8
„ „ „ „ (Syst. II)	3,58	0,328	10,9
Zweiter Wergdurchzug von Lawson (Nr. 5)	2,50	0,192	13,0
„ „ „ „ (Nr. 7)	3,83	0,192	20,0
„ „ „ Combe (Syst. I)	2,87	0,314	9,14
„ „ „ „ (Syst. II)	1,72	0,253	6,80
Wergflyer von Lawson (Nr. 8)	2,32	0,221	10,5
„ „ Combe (Syst. I)	2,51	0,226	11,1
„ „ „ (Syst. II)	1,63	0,184	8,86
Feinspinnm. für Werggarn Nr. 16 von Lawson (Nr. 1)	1,42	0,159	8,93
„ „ „ Nr. 16 „ „ (Nr. 2)	1,31	0,159	8,24
„ „ „ Nr. 14 „ Combe	2,50	0,135	18,5

Die in den Zahlen der letzten Rubrik noch vorhandenen Unterschiede charakterisiren die specielle Anordnung, Ausführung, Montirung und Instandhaltung der Maschinen. Läßt man diese Unterschiede verschwinden und berechnet für die einzelnen Maschinengattungen die arithmetischen Mittel, so findet sich

	der mittlere Widerstand, reducirt auf den Umfang der Streckwalzen in Klgrm.
Anlege	31,4
Erster Flachsdurchzug	15,3
Zweiter Flachsdurchzug	9,87
Flachsflyer	7,81
Feinspinnmaschine für Flachsgarn Nr. 25 — 40	10,8
Erster Wergdurchzug	18,1
Zweiter Wergdurchzug	12,2
Wergflyer	10,2
Feinspinnmaschine für Werggarn Nr. 14 — 16	11,9

Mit Hülfe dieser Zahlen läßt sich unter Einführung folgender Bezeichnungen

D = Durchmesser der Vordercylinder oder Streckwalzen in Mtrn.
U = Umdrehungen derselben pro Minute
n = Zahl der Bänder (Nadelfelder) oder Spindeln
p = Widerstand auf den Umfang der Streckwalzen bezogen in Klgrm.
f = Coefficient für die normalen Stillstände der Maschine
N = Betriebskraft der Maschine in Pferdestärken

für die Betriebskraft der Anlegen, Strecken, Flyer und Feinspinnmaschinen die einfache Formel aufstellen:

$$N = f \,.\, p \,.\, \frac{D\pi\, Un}{60 \,.\, 75} + \frac{D \,.\, U \,.\, f \,.\, p \,.\, n}{1432} \text{ Pfrdstrkn.}$$

Man erhält z. B. für eine Feinspinnmaschine für Werggarn von n = 150 Spindeln, deren Streckwalzen einen Durchmesser D = 0,060 Met. haben und 40 Umdrehungen pro Minute machen, bei 15 Proc. Stillständen, da für diese Maschinengattung p = 11,9 Kilogr. die erforderliche Betriebskraft

$$N = \frac{0{,}060 \,.\, 40 \,.\, 0{,}85 \,.\, 11{,}9.150}{1432} = \frac{3641}{1432} = 2{,}54 \text{ Pfrdstrkn.}$$

Bezeichnet man die pro Minute von den Streckwalzen ausgegebene Band- oder Garnlänge, die sich an einer im Gang befindlichen Maschine sehr leicht direct beobachten läßt, mit L, so nimmt obige Formel, weil L = D π U, die einfachere Gestalt an:

$$N = \frac{f \,.\, p \,.\, L \,.\, n}{4500} \text{ Pfrdstrkn.,}$$

wornach z. B. der Arbeitsaufwand für einen Flachsflyer von n = 60 Spindeln, dessen Streckwalzen pro Minute L = 15 Met. Vorgarn ausgeben, bei 20 Proc. Stillständen und da für Flachsflyer der auf den Streckwalzenumfang reducirte Widerstand p = 7,81 Kilogr. beträgt, sich zu

$$N = \frac{0{,}80 \,.\, 7{,}81 \,.\, 15 \,.\, 60}{4500} = \frac{5623}{4500} = 1{,}25 \text{ Pfrdstrkn.}$$

berechnet.

Es ist oft üblich, für überschlägliche Berechnung der Betriebskräfte ganzer Spinnereien anzugeben, wie viel Feinspindeln (alle Vorbereitungsmaschinen eingerechnet) auf eine Pferdestärke kommen. Eine im Organ des deutsch-österr. Leinenindustrie-Vereines" Jahrg. 1868 Nr. 3 mitgetheilte Tabelle englischen Ursprungs kommt z. B. darauf hinaus, daß für Spinnereien von 2000—12000 Feinspindeln, für Nr. 35 Flachs und Nr. 18 Werg als Mittelnummern, 25 Feinspindeln auf eine indicirte Pferdekraft zu rechnen sind. Die hier vorliegenden Versuche geben hierfür folgende Durchschnittszahlen:

		Auf 1 Pferdest. kommen Feinspindeln
Maschinensystem von Saml. Lawson u. Söhne in Leeds	Flachsgarn. Nr. 35 .. 51 / Werggarn Nr. 16 .. 29	durchschnittlich 40
Maschinensystem von James Combe u. Comp. in Belfast	Flachsgarn Nr. 25 .. 30 / Werggarn Nr. 14 .. 23	durchschnittlich 26

Hierbei ist der nöthige Abzug für Stillstände und der Zuschlag für Transmission nicht berücksichtigt.

In einer noch andern Form lassen sich die Resultate endlich darstellen, wenn man berechnet, welches Materialquantum bei den verschiedenen Arbeitsmaschinen pro Pferdekraft und Stunde bearbeitet werden kann. Folgende Uebersicht gibt die hierfür erhaltenen Durchschnittszahlen:

	Bearbeitetes Quantum pro Pferdekraft und Stunde in Klgrm.	Zur Bearbeitung von 100 Klgrm. pro Stunde sind an Betriebskraft erforderlich Pfrdkrft.
Flachsbreche (Syst. Guild)	121	0,83
Schwingmaschine	37,5	2,67
Hechelmaschine	100	1,00
Anlege für Langflachs	43,0	2,33
Erster Flachsdurchzug	32,6	3,07
Zweiter Flachsdurchzug	41,0	2,44
Flachsflyer	12,3	8,13
Flachsfeinspinnmasch. für Garn Nr. 22 — 40	1,10	90,9
Wergauflockerungsmaschine	41,9	2,39
Vorkrempel für Werg	26,6	3,76
Feinkrempel für Werg	23,3	4,29
Erster Wergdurchzug	46,7	2,14
Zweiter Wergdurchzug	61,0	1,64
Wergflyer	27,3	3,66
Wergfeinspinnmaschine für Garn N. 14 — 16	2,10	47,6

Mit Hülfe dieser Zahlen läßt sich leicht für solche Flachssorten, die zur Herstellung der vorbezeichneten Nummern geeignet sind und bei denen

man die relativen Beträge der in den verschiedenen Arbeitsmaschinen entstehenden Abgänge kennt, die gesammte Betriebskraft zusammenstellen, die nöthig ist, um pro Stunde ein gewisses Quantum gerösteten Flachs in Werg- und Flachsgarn zu verwandeln. Für einen mittelguten böhmischen Flachs von den Ernten der J. 1864—66, von welchem stündlich 1000 Kilogr. (in geröstetem Zustand) verarbeitet werden sollen, ergibt sich z. B. Folgendes:

1000 Klgrm. gerösteten Flachs pro Stunde zu brechen erfordert 1000 . 0,0083 = 8,30 Pferdestärken

(nach 26 Proc. Verlust) 740 Klgrm. gebrechter Flachs erfordert zu schwingen 740 . 0,0267 = 19,67 Pferdestärken.

164,3 Klgrm. geschwungenen Flachs 2 Mal zu hecheln erfordert 164,3 . 0,02 = 3,29 Pferdestärken.

	Pfrdstrkn.
90,9 Klgrm. gehechelten Flachs in Bänder zu formiren 90,9 . 0,0233	2,12
(nach 3 Proc. Verlust) 88,2 Klgrm. zum ersten Mal zu strecken 88,2 . 0,0307	2,71
(nach 2 Proc. Verlust) 86,4 Klgrm. zum zweiten Mal zu strecken 86,4 . 0,0244	2,11
(nach 2 Proc. Verlust) 84,5 Klgrm. vorzuspinnen 84,5 . 0,813	6,87
(nach 2 Proc. Verlust) 82,7 Klgrm. feinzuspinnen 82,7 . 0,0909	75,17
ergibt (nach 3 Proc. Verlust) 80 Klgrm. Flachsgarn Nr. 30 und erfordert in Summa	88,98

72,0 Klgrm. Hechelwerg

	Pfrdstrkn.
33,7 Klgrm. spinnbares Schwingwerg, zusammen mit vorstehenden 72,0 Klgrm. Hechelwerg, also 105,7 Klgrm. spinnbares Werg zu krempeln 105,7 . 0,0805	8,51
(nach 20 Proc. Verlust) 84,6 Klgrm. zum ersten Mal zu strecken 84,6 . 0,0214	1,81
(nach 4 Proc. Verlust) 80,3 Klgrm. zum zweiten Mal zu strecken 80,3 . 0,0164	1,32
(nach 3 Proc. Verlust) 77,1 Klgrm. vorzuspinnen 77,1 . 0,0366	2,82
(nach 3 Proc. Verlust) 74,0 Klgrm. feinzuspinnen 74,0 . 0,476	35,22
ergibt (nach 4 Proc. Verlust) 70 Klgrm. Werggarn Nr. 15 und erfordert in Summa	49,68

Verarbeitet man also stündlich 1000 Kilogr. gerösteten Flachs, so bedarf man einer Betriebskraft

für die Vorbereitungsmaschinen	31,35	Pfrdstrkn.
für die Verspinnung des Langflachses	88,98	„
für die Verspinnung des Werges	49,68	„
zusammen	170,01	Pfrdstrkn.

oder abgerundet 170 Pfrdstrkn. und erhält damit 80 Kilogr. Flachsgarn

Nr. 30 und 70 Kilogr. Werggarn Nr. 15. Man kann auch sagen: zur stündlichen Erzeugung von 100 Kilogr. Flachsgarn Nr. 30 aus gehecheltem Flachs ist eine Betriebskraft von 111 Pfrdstrkn. und zur stündlichen Erzeugung von 100 Kilogr. Nr. 15 aus Schwing- und Hechelwerg eine solche von 71 Pfrdstrkn. erforderlich. (Deutsche Industriezeitung, 1869, Nr. 35.)

CXIII.

Versuche über den Widerstand schmiedeeiserner Platten; von W. Fairbairn.

Mit Rücksicht auf die Verwendbarkeit schmiedeeiserner Platten zur Panzerung von Kriegsschiffen hat William Fairbairn neuerdings ausgedehnte Versuche ausgeführt, von denen wir einige hervorheben, welche allgemeines Interesse besitzen. So ergaben z. B. die Versuche über absolute Festigkeit folgende Resultate:

Dicke der Platten	Mittleres spec. Gewicht	Mittlere Bruchbelastung in Tonnen pro Odrtz.	Mittlere Bruchbelastung in Kilogr. pro Odtcentim.	Mittlere Ausdehnung beim Bruch pro Längeneinheit
circa 1½ Zoll engl.	7,7471	24,453	3851,14	0,1769
circa 2 Zoll „	7,7684	25,169	3963,92	0,2703
circa 2½ Zoll „	7,7660	24,569	3869,42	0,2658
circa 3 Zoll „	7,7666	25,031	3963,92	0,2689

Fairbairn schließt daraus, daß die Ausdehnung beim Bruch, welche der Zähigkeit entspricht, mit der Plattendicke zunimmt.

Für die Druckbelastung wurden folgende Werthe erhalten:

Dicke der Platten	Aeußerste Druckbelastung im Mittel in Tonnen pro Odtzoll.	Aeußerste Druckbelastung im Mittel in Kilogr. pro Odtcentim.	Mittlere Zusammendrückung bei der äußersten Belastung
circa 1½ Zoll engl.	90,967	1436,66	0,513
circa 2 Zoll „	90,967	1436,66	0,518
circa 2½ Zoll „	90,967	1436,66	0,510
circa 3 Zoll „	90,967	1436,66	0,510

Alle vier Plattensorten zeigen in Bezug auf die Zusammendrückbarkeit eine bemerkenswerthe Uebereinstimmung; durch einen Druck von circa 90 Tonnen pro Quadratzoll wurden sie um mehr als die Hälfte ihrer ursprünglichen Höhe zusammengedrückt und obgleich die Proben in vielen Fällen bedeutende Risse erhielten und verzerrt wurden, so verloren sie doch nicht ihre Widerstandsfähigkeit und wurden nicht ernstlich verletzt.

Eine dritte Versuchsweise wurde in Bezug auf das Durchlochen ausgeführt, da man voraussetzte, daß die Platte sich bei letzterem ähnlich verhalten werde, wie gegen den Stoß eines Geschosses. Die Platten wurden bei diesen Versuchen auf eine stählerne Lochscheibe aufgelegt, welche ein Loch von doppeltem Durchmesser des Durchschlages besaß. Bei Anwendung eines Durchschlages mit flachem Ende ergaben sich folgende Werthe:

I. Durchschlag von 0,85 Zoll Durchmesser.

Marke der Platte	Plattendicke	Druck auf den Durchschlag in Tonnen à 2240 Pfund engl.	Druck auf den Durchschlag in Tonnen, auf 1 Zoll Durchmesser berechnet	Mittlerer Druck in Tonnen, auf 1 Zoll Durchm. und 1 Zoll Plattendicke berechnet
A	¼ Zoll engl.	14,2732	16,7920	
B	¼ „ „	8,6732	10,2037	
C	¼ „ „	8,4732	9,9684	
Durchschnitt		10,4732	12,3214	49,2900
A	½ Zoll engl.	25,8731	30,4389	
B	½ „ „	25,4732	29,9614	
C	½ „ „	22,4380	26,3976	
Durchschnitt		24,5948	28,9349	57,8700
B	¾ Zoll engl.	39,3804	46,3300	
C	¾ „ „	40,9806	48,2123	
Durchschnitt		40,1805	47,2712	63,0200
Gesammtdurchschnitt				56,4200

II. Durchschlag von 0,50 Zoll Durchmesser.

A	½ Zoll engl.	15,4732	30,9464	
B	½ „ „	14,2732	28,5464	
C	½ „ „	14,2732	28,5464	
Durchschnitt		14,6732	29,3464	58,6900
B	¾ Zoll engl.	20,9804	41,9608	
C	¾ „ „	21,7804	43,5608	
Durchschnitt		21,3804	42,7608	57,0100
B	1 Zoll engl.	27,7804	55,5608	
C	1 „ „	28,1804	56,3608	
Durchschnitt		27,9804	55,9608	55,9600
Gesammtdurchschnitt				57,2200

Diese Versuche zeigen, daß der Widerstand schmiedeeiserner Platten gegen das Durchlochen P proportional dem Product aus Durchmesser 2r des Durchschlages und Dicke der Platte oder Durchdringungstiefe t ist

also $P = C \cdot 2rt$, wenn C eine Constante bezeichnet. Dieser Widerstand ist für den Durchmesser = 1 Zoll und die Plattendicke = 1 Zoll nach dem Obigen durchschnittlich $= \frac{56{,}72 + 57{,}22}{2} = 57$; man hat also

$$P = 57 \cdot 2rt = 114rt \text{ in Tonnen oder}$$
$$= 114 \cdot 2240rt = 255 \cdot 360rt \text{ in Pfd. engl.}$$

Für $r = 1/4$ Zoll und $t = 1/2$ Zoll gibt diese Formel $P = 14{,}25$ Tonnen, während durch Versuche $P = 14{,}67$ Tonnen gefunden wurde ꝛc.

Ein Durchschlag mit rundem Ende ergab folgende Werthe:

Durchschlag von 0,85 Zoll Durchmesser.

Marke der Platten	Plattendicke	Druck auf den Durchschlag in Tonnen	Druck auf den Durchschlag in Tonnen auf 1 Zoll Durchmesser berechnet
A	1/2 Zoll	28,1804	33,1534
B	1/2 „	21,7800	25,6235
C	1/2 „	20,1804	23,7416
B	3/4 „	42,1810	42,6247
C	3/4 „	44,6000	52,4706

Vergleicht man diese Resultate, auf einen Durchschlag von 1 Zoll Durchmesser berechnet, mit denen, welche ein gewöhnlicher Durchschlag mit flachem Ende ergeben hatte, so erhält man folgende Zusammenstellung:

Marke der Platten	Plattendicke	Durchschlag mit flachem Ende im Mittel Tonnen	mit rundem Ende Tonnen
A	1/2 Zoll	30,6926	33,1534
B	1/2 „	29,2574	25,6235
C	1/2 „	27,4720	23,7416
B	3/4 „	44,1454	43,6247
C	3/4 „	45,8865	52,4706
Durchschnitt		35,4908	35,5227

Es ist also der Widerstand gegen das Durchstoßen ziemlich derselbe, wenn ein Durchschlag mit flachem Ende, wie wenn ein solcher mit rundem Ende angewendet wird. Die Eindringung (indentation) an der Bruchstelle ist dagegen eine verschiedene:

Marke der Platten	Dicke der Platten	Eindringungstiefe: Durchschlag mit flachem Ende	Eindringungstiefe: Durchschlag mit rundem Ende	Verhältniß
A	1/2	0,10	0,37	1 : 3,7
B	1/2	0,09	0,33	1 : 3,7
C	1/2	0,08	0,30	1 : 3,7
B	3/4	0,12	0,37	1 : 3,1
C	3/4	0,15	0,41	1 : 2,7
Durchschnitt		0,111	0,383	1 : 3,45.

Die Eindringung ist also bei einem Durchschlag mit rundem Ende fast $3^1/_2$ Mal so groß wie bei einem Durchschlag mit flachem Ende. (Deutsche Industriezeitung, 1869, Nr. 21.)

CXIV.

Ueber die Anwendung flüssiger Brennstoffe zum Erhitzen von gewöhnlichen Schiffs- und von Panzerplatten, von großen Schmiedestücken ꝛc.

Aus Engineering, Mai 1869, S. 324.

In den letzten Monaten hat die Anwendung von flüssigem Brennmaterial bedeutende Fortschritte gemacht; namentlich wurden mit der Benutzung desselben zum Wärmen von Eisenplatten und Schmiedestücken in besonderen Oefen nach dem Systeme von Dorsett und Blyth (in England) sehr günstige Erfolge erzielt.

Zuerst wurde dieses System im Januar dieses Jahres bei einem zum Erhitzen von Schiffsplatten dienenden Ofen im Woolwicher Dockyard angewendet und die Resultate fielen so günstig aus, daß kürzlich auch im Chathamer Dockyard zwei solcher Oefen eingerichtet wurden, um Versuche mit dem neuen Systeme in größerem Maaßstabe abführen zu können. Der Berichterstatter unserer Quelle war am 7. Mai d. J. bei einem dieser Versuche zugegen und gibt die nachstehende Beschreibung von dem Betriebe der Oefen, nebst einer Uebersicht der erhaltenen Resultate.

Nach dem Verfahren von Dorsett und Blyth wird das anzuwendende Kreosotöl oder sonstige Steinkohlenschweröl in einem kleinen verticalen Kessel oder Generator verdampft; dieser wird anfänglich (um den Apparat in Gang zu bringen) mittelst eines gewöhnlichen Feuers, später aber durch einen oder zwei in der Feuerbüchse angezündete Ströme des Oeldampfes selbst erhitzt. Die Temperatur des Kreosotöldampfes ist aber dreimal so hoch als die des Wasserdampfes von demselben Druck, und zur möglichsten Vermeidung von Wärmeverlust durch Strahlung wird der Generator mit einem Eisenblechmantel umgeben und der Raum zwischen diesem Mantel und dem Generator mit Sand oder feuerfestem Thon ausgefüllt. Der im Generator erzeugte Oeldampf wird mittelst Röhren dem zu heizenden Ofen zugeführt und in demselben in Form von dünnen Strömen (Strahlen) verbrannt. Die Anordnung

der letzteren, sowie der Canäle zum Speisen derselben mit Luft (um Argand'sche Brenner zu erzielen), ist den Umständen entsprechend zu modificiren.

Die beiden Oefen in Chatham, bei denen das Dorsett-Blyth'sche System angewendet wurde, sind von der zum Wärmen von Platten gewöhnlich angewendeten Art; wenn mit Kohlen geheizt wird, so hat jeder von diesen Oefen drei Feuerungen, und zwar ist die eine an dem der Thür, durch welche die Platten eingesetzt und herausgenommen werden, entgegengesetzten Ende angebracht, während die beiden anderen sich an den Seiten einander gegenüber befinden. Die Flammen dieser drei Feuerungen durchstreichen den Ofen in seiner Längenrichtung und treten dann in abwärts gehende, unmittelbar an der vorhin erwähnten Thür angebrachte Züge.

Die Einrichtung zum Betriebe dieser Oefen mit flüssigem Brennstoffe machte nur geringe Abänderungen erforderlich. In jedem Ofen wurde die mit einer der Seitenfeuerungen communicirende Oeffnung ganz verschlossen; die der anderen Seitenfeuerung entsprechende Mündung wurde bis auf eine Oeffnung von beiläufig 24 Quadratzoll Fläche zugemauert; an der Stelle der bisherigen Endfeuerung wurde eine Kammer, von dem Ofenkörper durch eine aus feuerfesten Steinen construirte durchbrochene Brücke getrennt, hergestellt, indem man den Rost überwölbte und dabei Oeffnungen für den Zutritt von Luft aussparte. In diese Kammer treten vier Oeldampfstrahlen von wenigstens $^1/_8$ Zoll Durchmesser, nachdem sie vorher die durchbrochene Brücke umspült haben, so daß diese erhitzt wird und an die durch sie in den Ofenkörper eindringende Luft einen Antheil ihrer Wärme abgibt. An der einen Seite des Ofens, in der vorhin erwähnten Oeffnung, sind ebenfalls zwei Brenner in ähnlicher Weise angebracht, zu dem Zwecke, in der ganzen Längenausdehnung des Ofens die Hitze gleichmäßig zu machen, wenn lange Platten erhitzt werden sollen.

Der eine von den Chathamer Oefen wird regelmäßig zum Erhitzen von gewöhnlichen Schiffsplatten angewendet, welche gebogen werden sollen, während der andere zum Wärmen von Panzerplatten dient, welche mittelst einer kräftigen hydraulischen Presse gebogen werden. Beide Oefen werden durch einen zwischen ihnen angebrachten Generator mit Oeldampf gespeist.

Am 7. Mai dieses Jahres war der Panzerplatten-Ofen binnen einer Stunde — vom Anzünden des (mit einem Drucke von 30 Pfd. per Quadratzoll zugeführten) Oeldampfes an gerechnet — hinreichend geheizt und dann wurde eine $7^1/_2$ Fuß lange, $3^3/_4$ Fuß breite und 6 Zoll starke Panzerplatte eingesetzt. Beim Heizen mit Steinkohlen würde zum gehö-

rigen Wärmen einer derartigen Platte bei scharfem Feuer eine Zeit von mindestens fünf Stunden erforderlich gewesen seyn; denn es gilt in derartigen Fällen als Regel, daß bei Panzerplatten für jeden Zoll Stärke drei Viertelstunden bis eine ganze Stunde zum gehörigen Erhitzen erforderlich ist; bei Anwendung des flüssigen Brennmateriales aber wurde die Platte binnen anderthalb Stunden, also binnen weniger als einem Drittel der bei Anwendung von Steinkohlen erforderlichen Zeit auf eine durch und durch gleichmäßige Hellrothglühhitze gebracht. Dieses Resultat war keineswegs ein ausnahmsweises. In dem anderen Ofen, welcher bei dem im Beiseyn des Berichterstatters abgeführten Versuche nicht ganz gleichmäßig und vollständig geheizt war, wurde eine halbzöllige Platte binnen neun Minuten zur Hellrothgluth angewärmt und zum Biegen fertig gemacht; bei durch und durch heißem Ofen wird dieses Resultat regelmäßig binnen sieben Minuten und selbst in noch kürzerer Zeit erreicht. Bei Steinkohlenfeuer würde das Erhitzen einer solchen Platte eine Zeit von zwanzig bis fünfundzwanzig Minuten beansprucht haben.

Der durch die Anwendung von flüssigem Brennstoff in Oefen der beschriebenen Art erzielte raschere Betrieb ist eine wichtige Sache, namentlich bei dem Wärmen von Panzerplatten. Bei diesen Oefen ist nämlich der zum Erhitzen starker Platten erforderliche Zeitaufwand so bedeutend, daß das Biegen einer Anzahl von Platten sehr langsam vor sich geht, also sehr kostspielig ist. Bei gewöhnlichen, schwachen Schiffsplatten ist die Zeitersparniß, wenn auch in derselben ein großer Vortheil liegt, von verhältnißmäßig geringerem Werthe, da die zum Adjustiren der Schablonen an die hydraulische Presse nöthige Zeit einen bedeutenden Theil des zum Biegen einer jeden Platte erforderlichen Zeitaufwandes ausmacht; und bei dem gegenwärtig üblichen Verfahren wird die Platte nicht eher in den Ofen eingesetzt, als bis die Schablonen hergerichtet sind. Bei Panzerplatten hingegen genügt die zum Anwärmen derselben erforderliche Zeit zum Adjustiren der Schablonen an die hydraulische Presse und so lange demnach die zum Erhitzen der Platte nothwendige Zeit nicht unter die zur Adjustirung erforderliche herabgebracht wird, läßt sich der mit der Anwendung von flüssigem Brennmaterial verknüpfte Vortheil ungeschmälert erzielen.

Ein anderer, durch die Benutzung von flüssigem Brennstoff bedingter Vortheil von bedeutender Wichtigkeit liegt in dem außerordentlich „sauberen" Zustande, in welchem die Platten aus dem Ofen kommen. Die Panzerplatte, welche der Berichterstatter am 7. Mai sah, war beim Herausnehmen vollkommen frei von irgend welchem Glühspan; von gleicher

Beschaffenheit zeigten sich auch die gewöhnlichen Schiffsplatten. Diese Erscheinung rührt unzweifelhaft von der Abwesenheit ungebundenen Sauerstoffes in der Atmosphäre des Ofens her, indem sich der Zutritt der Luft zu den Brennern genau reguliren läßt. Die auf diese Weise gebotene Möglichkeit, Schmiedestücke in einer neutralen Flamme erhitzen und somit jede Glühspanbildung verhüten zu können, dürfte in vielen Fällen von der größten Wichtigkeit seyn.

Auch in Bezug auf den Brennmaterialaufwand wurden sehr günstige Resultate erzielt. Der nach dem Dorsett-Blyth'schen System eingerichtete Ofen in Woolwich war vier Monate lang zum Wärmen gewöhnlicher Schiffsplatten in regelmäßigem Betriebe und der Brennstoffconsum beträgt im Durchschnitte 76 Gallons Oel (welches $10^1/_2$ Pfd. per Gallon wiegt) gegen eine Tonne der früher verwendeten Steinkohle. Die beiden jetzt mit Oel geheizten Oefen in Chatham verbrauchten früher gewöhnlich zwischen $2^1/_4$ bis $2^1/_2$ Tonnen Steinkohlen per zwölfstündigen Arbeitstag; wogegen ihr jetziger Consum 230 Gallons Oel in derselben Zeit beträgt. Bei Vergleichung dieser Brennstoffconsume muß natürlich die größere Arbeit, welche die mit flüssigem Brennstoffe geheizten Oefen in einer gegebenen Zeit zu leisten vermögen, in Betracht gezogen werden und es stellt sich dann heraus, daß die Brennmaterial-Ersparniß eine sehr bedeutende ist.

Der Berichterstatter ist der Ansicht, daß Dorsett und Blyth durch Anwendung ihres Systemes auf die zum Erhitzen von Schmiedestücken, Panzerplatten 2c. dienenden Oefen der Benutzung des flüssigen Brennmateriales ein wichtiges Feld erschlossen haben.

Daß flüssiges Brennmaterial in gewissen speciellen Fällen aus örtlichen oder anderen Gründen allerdings mit Vortheil angewendet werden kann, bezweifelt der Berichterstatter durchaus nicht; namentlich wird sich die Benutzung von solchem Brennstoff seiner Ansicht nach bei manchen hüttenmännischen Processen als höchst wichtig erweisen. Durch Anwendung von gepreßter Gebläseluft in Verbindung mit dem vom Generator gelieferten Oeldampfstrome erhielt Blyth eine Flamme, mit welcher er im Stande war, eine aus feuerfesten Ziegelsteinen aufgebaute kleine Pyramide, über deren Spitze mehrere schmiedeeiserne Stäbe gelegt waren, zu einer einzigen Masse zusammenzuschmelzen — ein bündiger Beweis der auf diese Weise erzielten intensiven Hitze.

Die Erfinder beabsichtigen bezüglich der Anwendung ihrer mit gepreßter Gebläseluft gespeisten Oeldampfströme, sowie bezüglich der Verwerthung eines Theiles der aus dem Ofen entweichenden Ueberhitze zum Erwärmen dieser Gebläseluft, noch weitere Versuche abzuführen.

Sowohl die Chathamer, als die Woolwicher Oefen sind jetzt den Beamten der Regierung übergeben worden; einer der Oefen in Chatham soll demnächst zum Erhitzen der zehnzölligen, für das englische Kriegsschiff „Sultan" bestimmten Panzerplatten benutzt werden.

Nachtrag.

Im Mechanics' Magazine vom 4. Juni 1869 sind die Resultate mehrerer Versuche mitgetheilt, welche im amtlichen Auftrage im Chathamer Dockyard zur Vergleichung des Dorsett-Blyth'schen Systemes mit der gewöhnlichen Methode des Erhitzens von Panzerplatten am 26. Mai d. J. abgeführt wurden. Wir theilen daraus folgenden vergleichenden Versuch mit:

Oelofen. — Derselbe war 27 Fuß lang, 5 Fuß breit und 2 Fuß hoch. Der einzige Rost hatte 7 Löcher von $^1/_8$ Zoll Durchmesser. Die Panzerplatte, welche 7,3 Fuß lang, 3,6 Fuß breit und 6 Zoll dick war, wurde um 8 Uhr 30 Minuten Vormittags in kaltem Zustande in den kalten Ofen eingesetzt und um 10 Uhr 30 Minuten aus dem Ofen entfernt; die zum Erhitzen der Platte verwendete Zeit betrug also 2 Stunden. Die Platte war beim Herausnehmen aus dem Ofen weißglühend, wärmer als zum Biegen nothwendig, und sehr gleichmäßig erhitzt. Zum Erhitzen der Platte wurden 67 Gallons Kreosotöl verwendet, welche 705 Pfd. wogen. Zum Heizen des den Kreosotöl-Dampf liefernden Generators wurde 1 Centner Steinkohle verbraucht.

Steinkohlenofen. — Derselbe war 21 Fuß lang, 5 Fuß breit und $2^3/_5$ Fuß hoch; er hatte zwei Roste von 16 Quadratfuß Fläche. Die Panzerplatte (von denselben Dimensionen wie die im Oelofen behandelte) wurde um 8 Uhr Vormittags in kaltem Zustande in den kalten Ofen eingesetzt und um 12 Uhr 50 Minuten aus dem Ofen entfernt; die zum Erhitzen der Platte verwendete Zeit betrug also 4 Stunden 50 Minuten. Als Brennstoff wurden 19 Centner Hartley Main-Kohle verbraucht. Ungefähr zwei Drittel dieser Platte waren beim Herausnehmen aus dem Ofen schweißwarm; nur der Theil derselben, welcher sich zunächst dem Roste befand, war zum Biegen hinlänglich warm.

CXV.

Ueber die Construction von Sulfatöfen; von Georg Lunge.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

In meinem Aufsatze „über die Condensation der Salzsäure in Sodafabriken“ (polytechn. Journal, 1868, Bd. CLXXXVIII S. 290) habe ich es als meine Ansicht ausgesprochen, daß mit Rücksicht auf die Säurecondensation die Muffelöfen den offenen Flammöfen für die Calcinirung des Sulfats vorzuziehen seyen. Der größte Theil der bedeutenderen Sodafabrikanten in dem Districte von Newcastle am Tyne ist anderer Ansicht und wendet Flammöfen an, während man andererseits solche in Lancashire nur unter solchen Umständen findet, wo auf die Fabrication von Chlorkalk verzichtet wird, und sonst allgemein Muffelöfen angewendet werden. Auch die große Tennant'sche Fabrik in Glasgow hat Muffelöfen. Schon dieser Umstand allein dürfte hinlänglich beweisen, daß für beide Arten Oefen triftige Gründe sprechen, und beide auch wieder ihre Fehler haben. Es dürfte also eine Discussion über diesen ungemein wichtigen Punkt wohl am Orte seyn.

Die Vorzüge der Muffelöfen lassen sich auf folgende Umstände zurückführen:

1) bessere Condensation der Säure;
2) größere Stärke derselben;
3) billigere Construction des Condensationsapparates;
4) Anwendung von Steinkohlen zur Feuerung.

Die Vorzüge der Flammöfen sind:

1) größere Production von Sulfat;
2) geringere Reparaturen;
3) Unmöglichkeit des Entweichens von Säuredämpfen unmittelbar in den Schornstein, ohne durch den Condensator gegangen zu seyn;
4) leichtere Herstellung von hochgrädigem Sulfat.

Selbstredend werden dieselben Umstände, welche als Vorzüge der Muffelöfen erscheinen, als Nachtheile der Flammöfen auftreten, und umgekehrt. Die Vertheidiger beider haben sich daher, und zwar in vieler Hinsicht mit Erfolg bemüht, die ihrem Systeme anhängenden Uebelstände zu heben, und dieser Wettstreit ist natürlich nicht zum Nachtheile der Technik ausgefallen, wie die folgende Betrachtung es näher erweisen wird. Ich will die verschiedenen Punkte nun im Einzelnen beleuchten.

Condensation der Salzsäure. — Es liegt ganz auf der

Hand, daß es viel leichter ist, das aus Muffelöfen entweichende, ziemlich concentrirte Salzsäuregas zu condensiren, als das mit der ganzen Feuerluft zusammen entweichende, um sehr viel verdünntere und namentlich heißere Gas der Flammöfen. Insbesondere erschien eine auch nur einigermaßen ausreichende Condensation in den früher allgemein angewendeten Bonbonnes-Systemen ganz unmöglich. Bekanntlich sprach sich der Bericht der belgischen Untersuchungscommission im Jahre 1856 im Hinblick auf diesen Punkt so entschieden für Muffelöfen aus, daß diese durch ein Gesetz in Belgien obligatorisch gemacht wurden. Heutzutage ist man freilich über diesen Standpunkt längst hinaus. Man hat die Bonbonnes durch Kohks- (oder Ziegel-) Thürme ersetzt, in welchen die engen Canäle der Condensation so viel günstiger sind, und vor Allem, man hat erkannt daß der Grundstein und Eckstein jeder guten Condensation eine möglichst weit getriebene Abkühlung ist. Die Abkühlung hat einen doppelten Nutzen. Erstens condensirt sich dabei das Gas schon in den Leitungscanälen zum großen Theile mit dem stets hinreichend vorhandenen Wasserdampfe zu tropfbar flüssiger oder mindestens nebelförmiger Salzsäure; zweitens aber entsteht sowohl durch die Abkühlung an sich, als auch durch die Condensation von Gas zu Flüssigkeit ein luftverdünnter Raum, welcher in dem Ofenraum einen starken Zug nach dem Condensationsthurme bewirkt, und es gestattet, den Schornsteinzug, welcher einer der größten Feinde der Condensation ist, durch geringe Schieberöffnung sehr zu verringern, oder auch wohl ganz davon zu dispensiren. Die Condensatoren für die Pfannensäure, welche bei Flammöfen stets von den Condensatoren der Ofensäure getrennt sind, haben in allen guten Fabriken gar keine Verbindung mit dem Schornsteine; ja es wird unten ein Beispiel näher beschrieben werden, wo selbst Flammöfen außer aller Verbindung mit einem Schornsteine stehen. Man bewirkt die vorherige Abkühlung der Säuredämpfe bei Muffelöfen durch Stränge von Thonröhren und steinerne Tröge, bei Flammöfen durch horizontale oder senkrechte Mauercanäle (cooling shafts); in den letzten Jahren hat man auch mit großem Erfolge gußeiserne Röhren (z. B. von 2 Fuß 3 Zoll Weite) in Längen von bis 130 Fuß angewendet, welche auch von dem noch heißen Säuregase gar nicht angegriffen werden; sie müssen freilich durch Mauercanäle dann abgelöst werden, wenn sich schon flüssige Säure zu condensiren anfängt. [136]

---

[136] In dem letzten (vierten) Berichte der englischen Inspection finden sich folgende interessante Notizen über die Abkühlungs-Wirksamkeit verschiedener Arten der Gasleitung; nur übersetze ich die Fahrenheit'schen Grade in Celsius'sche:

Wenn man nur eben hinreichende Kühl- und Condensationsfläche hat, und mit Kühlwasser nicht spart, so kann man auch die Ofensäure der Flammöfen so gut wie vollständig condensiren.

Daß dieses wirklich der Fall ist, wird durch die officiellen Berichte des Dr. Angus Smith über die Condensation in den englischen Sodafabriken unumstößlich erwiesen. Dennoch scheint es auch aus diesen auf den ersten Blick hervorzugehen, daß immerhin die Condensation von Muffelöfen besser als die von Flammöfen ist. Man kann nämlich zu diesem Zwecke den „westlichen" und den „östlichen" District vergleichen, weil in jenem (Lancashire) fast nur Muffelöfen, in diesem (Newcastle) fast nur Flammöfen im Gebrauche sind. Ich will aus den bis jetzt veröffentlichten vier Berichten eine kleine Tabelle zusammenstellen.

	Durchschnitt des Verlustes an Salzsäuregas in den Fabriken	
	des westlichen	östlichen Districtes
1864	0,237 Proc.	2,060 Proc.
1865	0,1279 „	1,9631 „
1866	0,438 „	1,1259 „
1867	0,215 „	1,0950 „

Vor allen Dingen sieht man zunächst, daß im westlichen Districte der Verlust an Salzsäure ziemlich stationär geblieben ist, während er im östlichen Districte auf die Hälfte herabgesunken ist. 1864 condensirte (scheinbar, wie wir gleich sehen werden) der westliche Bezirk acht- bis neunmal, 1867 nur fünfmal besser als der östliche. Die Ursache dieser Verbesserung ist die, daß während dieser Jahre die meisten Fabriken des Newcastler Districtes ihren Condensationsapparat bedeutend vergrößert und namentlich die cooling shafts sehr vermehrt haben. Auch das Jahr 1868 wird darin voraussichtlich wieder eine Verbesserung aufzuweisen haben.

Von viel größerem Belange ist aber ein anderer Umstand, welcher bis auf die neueste Zeit fast ganz übersehen, oder doch nie in Rechnung gezogen worden ist. Das ist das Entweichen von Säuredämpfen aus

---

a) Das Gas wird durch einen unterirdischen Mauercanal von 160 Fuß Länge und 1600 Kubikfuß Inhalt fortgeleitet. Temperatur am Eintritt 360° C., am Austritt 300° C., also eine Abkühlung von 3,75° auf je 10 Fuß Länge, oder 10° auf je 266 Kubikfuß.

b) Das Gas wird durch einen oberirdisch, frei liegenden Ziegelcanal von 160 Fuß Länge und 1300 Kubikfuß Inhalt geleitet. Temperatur am Eintritt 360° C, am Austritt 88° C.; Abkühlung 17° auf je 10 Fuß Länge, oder 10° auf je 48 Kubikfuß.

c) Das Gas geht durch ein gußeisernes Rohr von 2' 3" Weite und 130 Fuß Länge (518 Kubikfuß Inhalt). Eintrittstemperatur 360° C, Austrittstemperatur 138°. Abkühlung 17° auf je 10 Fuß Länge, oder 10° auf je 23 Kubikfuß.

Alle drei Fabriken haben Röst-Flammöfen; die Zahlen sprechen für sich selbst.

dem Inneren des Muffelofens durch dessen Mauerwerk in den Feuercanal und damit direct in den Schornstein. Der gewöhnliche Prüfungsapparat der englischen Inspectoren gestattet eine Messung dieses Verlustes gar nicht; sie messen eben nur, wie viel Gas in den Condensator geht, und wie viel davon wieder herauskommt; wenn aber irgend ein Antheil des Gases eben gar nicht in den Condensator gelangt, sondern sich mit den um die Muffel spielenden Feuergasen mischt, so entgeht er den Inspectoren ganz. Viele Fabriken figuriren also mit 0, d. h. vollständiger Condensation, in der Liste, bei denen ein sehr beträchtlicher Säureverlust direct durch den Schornstein stattfindet. Sämmtliche über Muffelöfen-Condensation gemachte Zahlenangaben in den Berichten von Dr. Smith sind daher ziemlich werthlos, und es steht auch nicht im Mindesten fest, ob in der Wirklichkeit der östliche oder der westliche District mehr Säure in die Luft gehen läßt. Am allerwenigsten kann ich dem Urtheile von Freycinet beistimmen, welcher sagt (Annales des mines, 1868, t. XIII p. 153): „Die neueste Erfahrung hat erwiesen, daß man nur mit Muffelöfen [137] eine vollständige Condensation erwarten kann. Man führt freilich in dem District von Newcastle, wo die Calcinirung gewöhnlich in offenen Oefen geschieht, einige Beispiele von guter Condensation in einem besonderen Condensator an; aber außerdem daß diese individuellen Thatsachen noch nicht hinreichend festgestellt sind (?), scheinen sie sich im Uebrigen auf ein Zusammentreffen von besonders günstigen Umständen zu beziehen (was bewegt F. zu dieser Annahme?). Sie können also nicht den Schluß entkräften, welchen man aus dem Ensemble der beobachteten Resultate ziehen muß, aus welchen folgt daß in diesem selben Bezirke von Newcastle, wo die Oberfläche der Condensationsapparate für die nämliche Quantität Salz größer als in Lancashire ist, die Menge der nicht condensirten Säure verhältnißmäßig sechsmal so groß ist. Man muß es also für gewiß halten, daß die Isolirung der Feuerungsgase die erste Bedingung für die Wirksamkeit der Condensatoren ist." Dem muß ich eben nach dem oben Gesagten widersprechen. Die Zahlenangaben in den Tabellen der englischen Berichte beziehen sich eben, was Freycinet entgangen zu seyn scheint, nur auf das in den Condensator gelangende, aber nicht auf das anderweitig entweichende Säuregas. Die englischen Inspectoren haben sehr großen Scharfsinn aufgeboten, um auch die anderen Verlustquellen, namentlich das Entweichen durch das Muffel-Mauerwerk,

---

[137] Freycinet spricht immer von „fours à double moufle." Das ist doch wohl sehr ungenau; die Oefen haben ein doppeltes Gewölbe, aber doch keine doppelte, sondern eine einfache Muffel.

und somit direct in den Schornstein, in Rechnung zu ziehen. Sie haben sehr sinnreiche, selbstthätige Registrirapparate aufgestellt, die Geschwindigkeit des Luftstromes am Schornstein gemessen u. s. f., aber sie haben doch ihre Resultate nicht für sicher genug gehalten und das Verfahren auch nicht allgemein genug angewendet, um in ihren Tabellen darauf Rücksicht zu nehmen. Aber wo die Tabellen den Verlust mit 0 bezeichnen, da haben sie doch durch Untersuchung des Schornsteines in der That 3,87 Proc.; 2,25 Proc.; 1,3 Proc.; 2,4 Proc.; 3,9 Proc.; selbst 8,23 Proc. Verlust gefunden. Gerade durch die Untersuchungen des Dr. Smith und seiner Collegen sind die Fabrikanten selbst erst auf diese Verlustquelle aufmerksam geworden, und haben sich in Folge dessen bemüht sie zu vermeiden. Die Folge davon ist viel größere Sorgfalt in der Construction der Muffelöfen gewesen, und man muß dafür den Anstrengungen des Dr. Smith sehr großen Dank zollen. Es wird später näher davon die Rede seyn, wie man beim Bau von Muffelöfen und Zersetzungspfannen verfahren muß, um sie möglichst gasdicht zu machen. Jetzt sey es nur betont, daß die vermeintliche vollständigere Condensation der Muffelöfen im Vergleich zu den Flammöfen in diesem Augenblicke durchaus nicht als erwiesen anzunehmen ist. Nur so viel läßt sich behaupten, daß bei sonst gutem Baue der Muffelöfen die Condensation leichter als bei Flammöfen ist.

Stärke der condensirten Säure. — In den meisten Fabriken stellt sich unter den gegenwärtigen Umständen das Verhältniß so, daß man von Muffelöfen bedeutend mehr starke Säure als von Flammöfen erhält. Unter starker Säure verstehe ich hier und im Folgenden nicht nur Säure von 20 bis 21° Baumé, wie sie Handelsartikel ist, sondern überhaupt Säure von solcher Stärke, daß sie noch zur Chlorkalkfabrication verwendet werden kann, d. h. durchschnittlich 17 bis 18° Baumé; keinesfalls sollte sie für diese Verwendung unter 15° genommen werden. Säure von dieser Stärke gewinnt man mit der größten Leichtigkeit aus den Zersetzungspfannen, und in dieser Hinsicht waltet zwischen beiden Systemen keine Verschiedenheit ob, da auch bei dem Flammofensysteme in der großen Mehrzahl der Fälle die Gase der Pfanne nicht mit den Feuergasen gemischt, sondern für sich condensirt werden. Allerdings gibt es einige Ausnahmen hiervon. So z. B. werden in den großen Fabriken von Hutchinson (in Lancashire) und der Jarrow Chemical Company (im Newcastler District) die Gase von der Pfanne mit den Feuergasen des offenen Röstofens gemischt condensirt; aber diese Ausnahmen beruhen auf localen Verhältnissen und bestätigen gerade die Regel, denn in diesen Fabriken verzichtet man ganz auf die Chlorkalkfabrication. In den meisten

Fällen handelt es sich also nur um die aus dem Röstofen entweichende Säure. Wenn es ein Muffelofen ist, so wird das Gas fast immer in denselben Apparaten mit der Pfannensäure condensirt. Man erhält dann, bei guter Vorkühlung und passender Leitung des Wasserzuflusses im Kohksthurm, den größten Theil der entweichenden Säure als *starke* Säure; aus dem Waschthurme fließt die Säure nur 1^0 und weniger stark ab, häufig zeigt sie am Aräometer 0^0. Die Gase der Flamm-Röstöfen werden dagegen immer in besonderen Thürmen condensirt, und dabei erhielt man früher nur ganz schwache Säure, welche blos zur Herstellung von Kohlensäure (für Bicarbonat-Fabrication) [138] benutzt werden konnte, aber doch nur zum geringsten Theile Verwendung fand und fortlaufen gelassen werden mußte. In den letzten Jahren sind aber viele Fabriken durch Vermehrung der Vorkühlung (vermittelst Kühlcanälen, eisernen Röhren ꝛc.) dahin gekommen, daß sie einen großen Theil der Ofensäure in hinreichender Stärke bekommen, um, mit Pfannensäure gemischt, zur Chlorentwickelung brauchbar zu seyn. Der Vorsprung, welchen hierin die Muffelöfen haben, ist somit von den Flammöfen theilweise eingeholt worden. Immerhin aber werden doch wohl die Flammöfen kaum je die Muffelöfen ganz erreichen können, d. h. sie werden, bei *vollständiger* Condensation, nicht so viel Chlorkalk als diese zu produciren gestatten, wenn nicht etwa *Clapham's* Verfahren allgemeiner werden sollte. Nach diesem läßt man gar keine schwache Säure weglaufen, sondern verwendet sie zur Speisung theils der Pfannenthürme, theils anderer Thürme; sämmtliche Säure wird also als starke gewonnen. Ich will das Verfahren später im Detail beschreiben; an diesem Orte aber, um den Zusammenhang nicht zu unterbrechen, will ich nur bemerken, daß die erste Anlage für das Verfahren ziemlich kostspielig ist, und es auch beim Betriebe große Ueberwachung zu erfordern scheint. Es ist nur in einer Fabrik im Betriebe, an welcher der Erfinder selbst betheiligt ist; seine durch pecuniäre Resultate ausdrückbaren Vortheile müssen doch also nicht so sehr in die Augen springend seyn, trotz der großen Plausibilität des Ganzen, weil sonst wohl eine oder die andere der zwei Dutzend benachbarten Sodafabriken das Patentrecht erworben haben würde.

Billigere Construction des Condensationsapparates. — Ueber diesen Punkt kann kein Zweifel herrschen. Man braucht, für gleich gute Condensation, einen weit weniger umfangreichen Apparat bei Muffelöfen als bei Flammöfen. Den Apparat für Muffelöfen habe ich in diesem Journal (Bd. CLXXXVIII S. 304 ff.) genau beschrieben.

---

[138] Neuerdings auch zur Schwefelregenerirung aus den Sodarückständen.

Bei Flammöfen muß man für die Pfannen besondere Steinthürme haben, und für die Röstöfen selbst ein anderes System von Stein- oder Ziegelthürmen. Die letzteren sind zwar an vielen Orten billiger, lassen sich aber nie so vollkommen herstellen wie Steinthürme. Häufig baut man sie bedeutend niedriger als die Pfannenthürme, aber mit mehreren Abtheilungen zum Auf- und Niedersteigen des Gases. Im unteren Theile werden sie meist nicht mit Kohks, sondern mit feuerfesten Steinen gefüllt, weil die Kohks einmal bei der viel größeren Hitze leicht Feuer fangen könnten, und sich außerdem, trotz der Anwendung von Kohks zur Feuerung im Röstofen, leicht mit Ruß und Flugasche vollsetzen. Beide Uebelstände werden durch die neuere Einrichtung der langen Kühlcanäle allerdings bedeutend verringert, indessen der zweite doch nie ganz vermieden. Die Anlage der Condensationsthürme ist also bei Anwendung von Flammöfen jedenfalls kostspieliger als bei Muffelöfen, ganz abgesehen von der noch viel kostspieligeren Einrichtung bei Clapham's Verfahren.

Anwendung von Steinkohlen zur Feuerung. — Dieß ist in der That einer der bedeutendsten Vorzüge der Muffelöfen. Wie schon oben bemerkt, ist man bei offenen Röstöfen gezwungen mit Kohks zu feuern, um Ruß und Flugasche möglichst zu vermeiden. Dieß geschieht weniger der Qualität des Glaubersalzes wegen, welches ja in den meisten Fabriken unmittelbar weiter verarbeitet wird, als weil bei Anwendung von Steinkohlenfeuerung, trotz aller Vorcanäle, die Condensationsthürme sich sehr bald durch Ruß und Flugstaub verstopfen würden. Man wäre also öfter zu der ungemein lästigen und zeitraubenden Arbeit des Herausnehmens der alten und Einbringens der neuen Füllung genöthigt. Man braucht auch wohl keine absolut größere Wärmemenge zur Heizung der Muffel, denn obwohl man natürlich einen viel größeren Wärmeeffect von der direct wirkenden Flamme der offenen Oefen gewinnt, so wird dieß doch wieder dadurch aufgewogen, daß die Flamme hier nur auf eine kurze Strecke im Ofen wirkt, während sie in dem Muffelofen einen mehr als doppelt so langen Weg zurücklegt und viel mehr Wärme abgeben kann. In diesem Punkte (billigere Feuerung) scheint der unbestrittenste Vorzug der Muffelöfen zu liegen. Nur sehr wenige Fabriken heizen auch die Flammöfen mit Steinkohle; es kommt wohl in gut geleiteten Fabriken nur dann vor, wenn nicht auf starke Säure gearbeitet wird.

Wir können nun zu den Punkten übergehen, worin die Flammöfen den Vorzug zu verdienen scheinen, und zwar zunächst zu der größeren Production an Sulfat. Diese ist ganz unbestreitbar. Die Röstung im Flammofen ist in so kurzer Zeit vollendet, daß man

damit so schnell fertig ist, als die nächste Charge in der Pfanne zum Herüberschieben vorgerückt ist. Bei dem Röstofen hingegen muß der Mann an der Pfanne warten, bis der Röster mit seiner Arbeit fertig ist. Die Folge davon ist, daß man bei gleicher Größe der Pfanne eine Mehrproduction von $^1/_4$, $^1/_3$ und selbst noch mehr Sulfat im Flammofen gegen den Muffelofen hat. Man schont dabei auch die Pfanne, welche nicht so viele Temperaturwechsel auszuhalten hat; denn man muß sie abkühlen lassen, wenn der Röstofen noch nicht bereit ist die Charge zu empfangen, weil sie sonst in der Pfanne zu fest werden würde. Das kommt eben bei Flammöfen nicht vor, und man kann daher bei diesen meist viel mehr Sulfat aus einer Pfanne arbeiten, ehe sie zerspringt. Nur auf eine Weise kann man sich bei Muffelöfen darin helfen, wenn man nämlich für eine Pfanne zwei Röstöfen anbringt, wie es die Skizze in Fig. 18 zeigt. Man schiebt hier die Chargen immer abwechselnd in den Röster zur Rechten und in den zur Linken; beide werden dann vollkommen Zeit zur Verarbeitung ihrer Charge haben. Ich halte dieses Hülfsmittel für das beste; es verlangt aber bedeutend mehr Raum, bedeutend mehr Anlagekosten und doppelte Reparaturkosten.

In Bezug auf Productionsfähigkeit verdienen also die Flammöfen jedenfalls den Vorzug.

Noch entschiedener ist dieß der Fall in Bezug auf Reparaturbedürftigkeit. Hierin liegt in der That der schwächste Punkt der Muffelöfen. Es widerstreitet dem Zwecke der Muffel, sie in sehr solider Weise aufzuführen; denn wenn ihr Mauerwerk zu dick wäre, so würde die Hitze viel zu langsam und unvollkommen durch sie durchdringen. Die dünne Sohle, die vielen Feuerzüge darunter, das dünne Zwischengewölbe — alles das sind Constructionstheile, welche sehr viel schnellerem Verderben ausgesetzt sind, als die solide Sohle und das Gewölbe des Flamm-Röstofens. Dazu kommt noch, daß man irgend erheblichere Reparaturen des inneren (eigentlichen Muffel-) Gewölbes nur dann erst vornehmen kann, wenn man vorher das äußere (Feuer-) Gewölbe entfernt hat, mag dieses reparaturbedürftig seyn oder nicht; der Zwischenraum zwischen beiden muß nothwendigerweise viel zu gering seyn, als daß ein Mann darin arbeiten könnte; anderen Falles würde die Flamme an dem oberen Gewölbe hinstreichen und dem unteren nur wenig Wärme mittheilen. Schon in früheren Jahren war es mithin eine bekannte Thatsache, daß Muffelöfen viel öfter zur Reparatur kamen als Flammöfen. In neuester Zeit hat sich aber das Verhältniß noch zu Ungunsten der Muffelöfen gesteigert, seitdem man nämlich darauf aufmerksam geworden ist, wie häufig aus der Muffel salzsaures Gas in den äußeren Feuer-

raum gelangt und dann natürlich uncondensirt in den Schornstein entweicht; es wird darüber weiter unten noch Einiges gesagt werden, aber hierher schon gehört die Bemerkung, daß man in Folge davon sehr häufig die Arbeit einstellen und eine Reparatur, resp. sogar einen Umbau vornehmen muß, lange noch ehe das Mauerwerk durch die Hitze zu sehr angegriffen worden ist.

Indessen hat man auch wieder in der allerneuesten Zeit es dahin gebracht, den Muffelöfen durch sehr sorgfältigen Bau und Verwendung sehr guten Materiales eine weit größere Dauerhaftigkeit und Gasdichtheit zu geben; in diesem Punkte haben sie sich also den Flammöfen wieder genähert.

Größere Sicherheit gegen das Entweichen von Säuredämpfen direct in den Schornstein. — Wie mehrfach bemerkt, hat man den berührten Uebelstand in den letzten Jahren immer mehr aufgefunden. Die Angaben in den englischen Berichten sind deßhalb nur nominell, denn sie registriren nur was aus dem Condensator, aber nicht was aus dem Schornstein und überhaupt aus anderen Ursachen entweicht. Ein Verlust an Säuredämpfen kann entweder aus der Pfanne oder bei dem Röster stattfinden. In ersterer Beziehung existirt natürlich keine Verschiedenheit zwischen den beiden hier behandelten Arten von Oefen, da ihnen die Pfanne gemeinschaftlich ist, und es wird weiter unten bei der speciellen Beschreibung die Rede davon seyn, wie man diesen Fehler bei der Construction und Einmauerung der Pfanne vermeiden kann. Was dagegen die Röstöfen betrifft, so verhalten sie sich sehr verschieden. In dem Flammofen geht alles durch den Ofen passirende Gas, sowohl Säure- als Feuerungsgas, durch den Condensator. Nur beim Oeffnen der Arbeitsthüren und beim Ausziehen der Chargen kann etwas Säuregas in den Arbeitsraum gelangen. Allein diese Menge ist sehr unbedeutend und fällt fast immer nur den Arbeitern zur Last, welche deßhalb ihr Möglichstes thun werden, um diese Verlustquelle zu vermindern. Auch kann man durch Gasfänge über den Arbeitsthüren den Gasverlust aus dieser Quelle beinahe auf Null reduciren. Die Gasfänge sollten am besten nicht mit dem Schornstein, sondern mit einem besonderen kleinen Kohksthurme aus Thonröhren (vielleicht 2 Fuß weit und 20 Fuß hoch) in Verbindung stehen. Bei Muffelöfen dagegen wird wohl immer der Zug in dem äußeren Feuerraum stärker als in dem Inneren des Muffelraumes seyn. In Folge davon wird durch den geringsten Riß in dem Gewölbe des Ofens eine, manchmal sehr bedeutende Menge Säuregas in den Feuerraum gelangen und durch den Schornstein entweichen, ohne überhaupt den Condensator zu passiren. Weniger gefährlich sind

Risse in der Sohle des Ofens, weil sich diese mit schmelzendem Sulfat ausfüllen und kein Gas durchlassen; freilich kommt es häufig genug vor, daß ganze Ziegeln herausfallen, was natürlich einen großen Verlust veranlaßt. Das Gewölbe dagegen, welches man aus dem oben angegebenen Grunde sehr dünn machen muß, ist dem Reißen um so mehr ausgesetzt. Man kann sich mithin bei Muffelöfen nie der Sicherheit hingeben, sondern muß täglich, am besten mehreremale, den Feuercanal auf freie Säure probiren, indem man z. B. vermittelst eines Aspirators eine bestimmte Luftmenge durch eine kleine Menge destillirten Wassers saugt, diese dann mit einem Tropfen reinen kohlensauren Natrons neutralisirt und nach Zusatz von chromsaurem Kali mit Silberlösung titrirt. Noch einfacher stellt man diese Prüfung in dem Hauptcanale an, welcher sämmtliche Ofenzüge enthält. Findet man hier eine auffällige Menge Salzsäure, so untersucht man die einzelnen Feuerzüge, und macht es so ausfindig welcher einzelne Ofen angefangen hat undicht zu werden. Wenn man in dieser Vorsichtsmaßregel nachläßt, so kann ganz unversehens eine bedeutende Menge Säure entweichen, welche nachher zu Schadenersatz-Ansprüchen Veranlassung gibt. Manche Personen wollen schon aus dem Aussehen des aus der Schornsteinmündung strömenden Rauches, resp. Gases, einen Schluß darauf ziehen, ob Säurenebel darin enthalten ist oder nicht; viel Zuverlässigkeit möchte ich dem, außer bei hohen Graden von Verlust, nicht beimessen.

Hochgrädigeres Sulfat. — In Folge der höheren Temperatur des Flammofens ist es weit leichter das Sulfat gut abzuröften und das Kochsalz vollkommen zu zersetzen. In Muffelöfen ist es nur dann möglich eine ziemlich vollständige Zersetzung des Kochsalzes zu erreichen, wenn man einen nicht unbedeutenden Ueberschuß von Schwefelsäure anwendet. Will man trotzdem das Sulfat ziemlich neutral haben, so muß man auf das Abröften lange Zeit verwenden. Bei Oefen mit zwei Muffeln für jede Pfanne kann man das leicht thun.

Wie man sieht, sind die in Betracht kommenden Umstände sehr complicirt und es ist häufig nicht ganz leicht, eine Entscheidung: ob Muffelofen oder Flammofen, zu treffen. Ich muß gestehen, daß ich nicht mehr eine so große Vorliebe für Muffelöfen habe, als vor einem Jahre, zur Zeit der Abfassung meines Aufsatzes über Condensation der Salzsäure. Seitdem hat sich eben auf einer Seite der große Uebelstand des leichten Undichtwerdens der Muffeln, und auf der anderen Seite die Möglichkeit eine große Quantität starker Salzsäure selbst aus den Flamm-Röstöfen zu gewinnen, herausgestellt. Ich möchte also meine Ansicht dahin zusammenfassen: Wo man namentlich die Absicht hat, so viel wie

möglich ſtarke Salzſäure zu gewinnen, ſey es zum Verkauf oder zur Chlorentwickelung, da wende man Muffelöfen an, gebe ſich aber Mühe ſie ſehr ſorgfältig zu conſtruiren. Oefen mit doppelter Muffel ſind den einfachen wegen ihrer viel größeren Productionsfähigkeit vorzuziehen. Man wird dann auch ein etwas geringeres Anlagecapital für die Condenſationseinrichtungen gebrauchen. Man laſſe aber nicht ab, täglich die Gasdichtheit der Muffeln in der oben angegebenen Weiſe zu controliren. Wo es dagegen weniger darauf ankommt, etwas mehr Capital auf die Condenſatoren zu verwenden, wo es vielleicht aber mehr darauf ankommt Raum zu ſparen, wo man ferner doch nicht alle Salzſäure verwenden kann, oder vielleicht einen Theil derſelben gerade in verdünntem Zuſtande gebraucht (z. B. zur Bicarbonatfabrication oder Schwefel-Regenerirung), da baue man Flammöfen. Man iſt dann viel unabhängiger von der Geſchicklichkeit des Ofenbauers, und hat zwar mehr Sorgfalt auf den Waſſerzufluß zu verwenden, braucht aber nicht zu beſorgen, daß man Gasverluſte aus dem Röſtofen erleide. Ich möchte behaupten, entgegengeſetzt dem Schluſſe der belgiſchen Commiſſion und Freycinet's,[139] daß gerade in Fällen wo es auf die möglichſte Verhütung alles Säureverluſtes ankommt, man mit Flammöfen ſicherer als mit Muffelöfen geht, wenn man auch vielleicht nicht ſo viel ſtarke Salzſäure gewinnt. Man vergleiche übrigens in letzterer Hinſicht noch das ſpäter bei Beſchreibung von Clapham's Verfahren Geſagte.

Ich will mich nun im Folgenden mit der paſſenden Conſtruction von Sulfatöfen beſchäftigen. Die Pfanne und ihre Einmauerung ſind immer dieſelbe, welche Art der Röſtung man auch vorziehen möge. Der Flammofen iſt auch ſo ungemein einfach, daß es kaum nöthig erſcheint, näher auf ihn einzugehen. Dagegen kommt es ſehr darauf an, den Muffelofen richtig zu conſtruiren. Ich beſchränke mich alſo im Folgenden darauf, Zeichnungen und Beſchreibungen für den letzteren zu geben, wovon der auf die Pfanne bezügliche Theil eben auch für Flammöfen gelten würde.

---

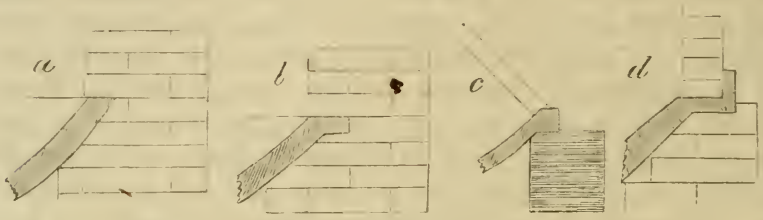
[139] Auch in Muspratt-Stohmann's Chemie, zweite Auflage, Bd. IV S. 229 findet ſich noch dieſe, mir irrig ſcheinende Anſicht ausgeſprochen. Das angeführte Beiſpiel der Tennant'ſchen Fabrik in Glasgow ſpricht eher für das Gegentheil, denn, wie mir perſönlich bekannt iſt, muß man hier unaufhörlich an den Muffelöfen repariren (zwei Oefen ſtehen immer zur Reparatur bei einer Geſammtzahl von 17), und trotz der größten Sorgfalt darin kann der Gasverluſt doch nicht vermieden werden. Die Stadt Glasgow hat deßhalb die Fabrik gegen die Summe von 280,000 Pfd. Sterl. angekauft und die Eigenthümer verpflichtet, ſie nur noch eine kurze Reihe von Jahren zu betreiben, bis ihre ſchon angefangene Verlegung nach dem Tyne vollendet werden kann.

In Fig. 1 bis 7 ist ein Ofen mit einfacher Muffel dargestellt, wie ich mich dessen seit einer Reihe von Jahren bedient habe. Fig. 1 ist ein Horizontalschnitt nach A B C D (Fig. 3); Fig. 2 ein solcher nach E F G H; Fig. 3 ein Längsschnitt nach J K L M (Fig. 2); Fig. 4 ein Querschnitt nach N O (Fig. 1); Fig. 5 ein solcher nach P Q (Fig. 3); Fig. 6 ein solcher nach R S (Fig. 3); Fig. 7 ein Aufriß der Vorderseite. Die Maaße sind fast überall eingezeichnet.

Man bemerkt zunächst, daß die Pfanne auf einem vielfach durchbrochenen Gewölbe steht, welches besonders in den Figuren 3 und 4 deutlich erscheint. Man sieht auch wie dieses gegen die Außenwand durch einzelne Steine abgestreift ist, namentlich in Fig. 1, wo jedoch die Durchbrechungen des Gewölbes der Deutlichkeit wegen nicht angedeutet und nur die senkrechten Strebemauern gezeichnet sind. Zwischen der Pfanne und dem Gewölbe läßt man einen Spielraum von einigen Zollen. Das aus den Füchsen des Gewölbes hervorbrechende Feuer umspült zunächst die Mitte des Pfannenbodens und geht dann, wie man namentlich aus Fig. 2 sieht, auch um die Seiten herum. Um es nicht nach einer Seite allein hinzulenken, sind in der dünnen Scheidemauer zwei Oeffnungen angebracht, von denen die dem Schornsteine näher liegende kleiner als die andere ist. Es kommt sehr viel darauf an, daß die Pfanne überall gleichmäßig erhitzt werde; jedem Praktiker wird es bekannt seyn, daß man manchmal durch eine Verengerung oder Erweiterung eines Fuchses um einen einzigen Zoll an's Ziel kommt. Selbst genaue Zeichnungen vermögen hier nicht so viel, als der praktische Blick eines erfahrenen Ofenbauers. Ob die Pfanne ungleichmäßig erhitzt werde, kann man leicht daran sehen, daß die Salzmischung darin an einer Seite fest anbäckt, und daß diese Seite dann nach dem Ausräumen stärker glühend erscheint als die anderen Theile der Pfanne. Man kann dann häufig den Fehler noch verbessern. In Fig. 2 sieht man übrigens, des besseren Verständnisses halber, die Pfanne und ihre Arbeitsthür punktirt angedeutet; in Wirklichkeit fallen sie über die Ebene der Zeichnung.

Die Pfanne ruht theils auf den dünnen Zwischenmauern, theils auf der, oben noch übergekragten Außenmauer auf, und wird ihrerseits wieder von einem Gewölbe überspannt, welches nur $4\frac{1}{2}$ Zoll stark ist. Es spannt sich von der einen Längsseite des Ofens zur anderen, und wird, obwohl die Widerlagsmauer nur sehr schwach ist, doch durch Gußeisenplatten (woron die vordere in Fig. 7 sichtbar ist) und starke Ankersäulen sicher festgehalten, so daß es von der Pfanne selbst unabhängig ist, und man diese hinein- und herausbringen kann, ohne das Gewölbe und den auf ihm stehenden Säurecanal abzutragen. Auf dem Rande der Pfanne

ist dann noch eine ringförmige Mauer aufgeführt, welche oben an das Gewölbe anstoßt, um zu verhindern daß es in den Feuerzug entweicht. Man muß in Beziehung hierauf bei der Einmauerung mit großer Sorgfalt verfahren, und es kommt für einen guten gasdichten Schluß auch sehr viel auf den Bau der Pfanne selbst an. Dr. Smith erörtert diesen Punkt in dem vierten Report p. 46 ff. sehr ausführlich, mit Beifügung von Zeichnungen. Ich gebe aus diesen nur den wesentlichsten Theil, nämlich einen Durchschnitt des obersten Theiles der Seiten, in den beistehenden Skizzen wieder.



Die bisher weitaus gewöhnlichsten Formen zeigen die Skizzen a und b. Gerade die schlechteste Form a ist die allerverbreitetste. Die Pfanne hat bei dieser Form gar keinen Flantsch, und ruht mit ihrem Oberrande etwa 9 Zoll auf dem, natürlich sich ihrer Rundung anpassenden Mauerwerke auf. Wenn nun entweder die Pfanne selbst oder das Mauerwerk irgend welche Bewegung machen, so entsteht ein Zwischenraum zwischen beiden, durch welchen hindurch Säuredampf aus dem Raum oberhalb der Pfanne in den Feuerzug und von da direct in den Schornstein gesaugt wird. Selbst wenn die Verbindung zwischen Pfanne und Mauerwerk von vorn herein sehr gut gemacht worden ist, und sich auch nicht durch die abwechselnde Erhitzung und Abkühlung des Ofens öffnet, so kann doch ein Riß entstehen, wenn die saure Mischung in der Pfanne über deren Rand herüberkocht, ein sehr häufig eintretender Fall; die siedende Mischung von Schwefelsäure und Salzsäure löst den Mörtel oder Thon auf und bahnt sich einen Weg in den Feuerraum darunter, wohin ihr das saure Gas bald genug nachfolgt.

Die Skizze b zeigt schon eine Verbesserung durch den rings um die Pfanne laufenden Flantsch, wodurch die Berührungsfläche zwischen dem Metall und dem Mauerwerk vergrößert und somit deren Verbindung dauerhafter gemacht wird; jedoch bietet auch diese Form durchaus keine Sicherheit dar. Dagegen ist dieses der Fall mit den Formen c und d. Hier ist es ganz unmöglich, daß das Gas sich einen Weg nach dem Feuerraum bahnen sollte. Bei c erhebt sich das Deckgewölbe kegelförmig von

dem Rande der Pfanne aus; bei d steigt eine gerade Mauer auf, welche entweder mit einer horizontalen Eisenplatte überdeckt, oder mit einem Gewölbe überspannt ist. Die Form c scheint unzweckmäßig, weil es dabei ganz unmöglich ist, eine gesprungene Pfanne auszuwechseln, ohne das obere Mauerwerk mit allem senkrechten Röhrenwerk abzutragen. Auch wenn man bei der Pfannenform d eine Schlußplatte anwendet, so hat man immer noch die Unannehmlichkeit der Entfernung der senkrechten Thonröhren. Ich finde aber, daß man sehr gut so verfahren kann, wie es in dem einen von mir gezeichneten Ofen veranschaulicht ist, nämlich das Gewölbe über der Pfanne von derselben unabhängig zu machen, und auf dem Pfannenrande eine ringförmige Mauer aufzuführen, welche an das Gewölbe anstößt. Wenn eine Pfanne springt, so braucht man nur die halbziegelige Mauer, welche vom Pfannenrande bis an das Feuer-Gewölbe reicht und die Vordermauer einer Seite abzutragen, kann dann die Pfanne an der stets zu diesem Zwecke angebrachten Oese herausziehen und eine neue Pfanne einsetzen, worauf man eine neue Vordermauer baut und auch die dünne Mauer auf dem Flantsche der Pfanne wieder aufführt. Man muß diese freilich so gut wie möglich mit dem Gewölbe verbinden, und in sofern ist nicht solche absolute Sicherheit vorhanden, als wenn das Gewölbe auf dem Pfannenrande selbst aufruht; aber die Verbindung ist doch sehr viel sicherer, als in dem Fall b, da ein Aufschäumen so hoch hinauf nicht leicht eintritt. Die specielle Form der Pfanne findet sich in Fig. 16 und 17 mit den Maaßen gezeichnet. Man sieht, wie der senkrechte Rand an vier Stellen unterbrochen ist, um diese Stellen als Arbeits- oder Ueberschiebe-Oeffnungen zu benutzen.

Ganz verschieden von der von mir gezeichneten Art der Einmauerung ist die von Muspratt in seinem Wörterbuche beschriebene und gezeichnete. Hier ist die Pfanne mit einem eisenblechernen domförmigen Deckel versehen, welcher mit einer Ziegelschicht bedeckt ist. Die Flamme streicht erst über diesen Deckel hin, und geht dann erst unter den Boden der Pfanne. Ich habe diese Einrichtung nur an einem Orte in Lancashire[140] und in keiner einzigen Fabrik am Tyne gefunden. Ich kann nicht absehen, was für einen Zweck die Erhitzung von oben haben soll, außer vielleicht den, die Stichflamme von dem Boden der Pfanne abzuhalten; dieß wird aber durch das Schutzgewölbe unter dieser ganz ebenso erreicht. Durch die Feuerung von oben wird der ganze Bau viel complicirter, und der schmiedeeiserne Deckel wird jedenfalls immer nur sehr

[140] Wie ich höre, ist sie auch an diesem Orte seit einigen Jahren aufgegeben worden.

kurze Zeit halten; auch muß die Durchführung des Säureabzugsrohres durch den oberen Feuerraum nicht leicht seyn. Auch in Hofmann's Report of the Juries (1862) ist die Construction mit Oberfeuerung irrigerweise als die herrschende beschrieben. In Lancashire fand ich allerdings in mehreren Fabriken, welche bloß Unterfeuerung hatten, gußeiserne Dome über den Pfannen; am Tyne ist selbst dieß nirgends gebräuchlich. Wenn man sich eben darauf einrichtet, das Deckelgewölbe unabhängig von der Pfanne und somit bleibend zu machen, so liegt kein Grund vor, es anders als aus Mauerwerk zu construiren.

Die Figuren 1 bis 7 stellen uns den einen Fall dar, wo die Arbeitsthür der Pfanne der Verbindungsthür mit dem Röstofen gerade gegenüber liegt. Die Einfeuerung kann man dabei natürlich von jeder der beiden anderen Seiten machen, am besten aber in der gezeichneten Weise, das heißt auf der den Arbeitsthüren des Röstofens gegenüberliegenden Seite. Häufig muß man jedoch die Arbeitsthür der Pfanne auf dieselbe Seite mit derjenigen des Röstofens verlegen; die sich daraus ergebenden Aenderungen in der Einmauerung der Pfanne sind für jeden Praktiker selbstverständlich. Die Feuerung kommt dann meist an das Ende des Ofens. Wenn man dagegen eine Pfanne mit zwei Röstöfen verbindet, wie es in Figur 18 skizzirt ist, so kommt ihre Arbeitsthür nach vorn, auf dieselbe Seite mit den Arbeitsthüren der Oefen, und die Einfeuerung auf die gegenüberliegende (Hinter-) Seite. Wie ich früher ausführte, halte ich es, wenn es nur der Raum gestattet, für das Zweckmäßigste, eine Pfanne mit zwei Muffelöfen zu verbinden.

In manchen Fällen muß man die Pfanne, statt an das Ende des Röstofens, an die Mitte seiner Hinterseite verlegen.

Ich zeichne auch noch eine mir als praktisch mitgetheilte Construction in Fig. 9 bis 12. Hier hat die Pfanne kein besonderes Feuer, sondern wird durch das verlorene Feuer des Röstofens mit geheizt. Man sieht, wie dasselbe erst unter die Mitte der Pfanne geht, sich alsdann theilt, um die Seiten herumgeht und schließlich wieder in einem Abzugscanale vereinigt abgeleitet wird. Obwohl die Skizze von einer praktisch ausgeführten Ofenzeichnung entnommen ist, würde ich mich doch mit dieser Construction nicht befreunden können. Man muß jedenfalls den Röstofen sehr überhitzen, um Wärme genug für die Pfanne übrig zu haben. Man kann diese dann reguliren, indem man nöthigenfalls einen Theil des Feuers durch den in Fig. 9 vorn sichtbaren directen Canal fortgehen läßt, statt ihn erst unter die Pfanne zu führen; aber unmöglich kann diese Regulirung so leicht als durch ein directes Feuer unter der Pfanne geschehen. Häufigeres Springen derselben dürfte die Folge

davon seyn. In keiner einzigen der vielen mir durch Augenschein bekannten Fabriken sind die Pfannen auf die verlorene Feuerung der Röstöfen angewiesen. Allerdings werden die Pfannen bei Huschinsons durch das Feuer je zweier Flammöfen, aber nur von oben, bestrichen; aber die Haupterhitzung geschieht doch durch ein besonderes Feuer unter den Pfannen. Auch in den Jarrow Chemical Works hat jede Pfanne das Feuer eines Flammofens von oben, und ein besonderes Feuer von unten. Wie bemerkt, mischen sich in diesen beiden Fällen alle Säuregase mit Feuergasen, und kann in Folge dessen keine starke Säure erhalten werden. Man verwechsele nicht diesen Fall mit dem vorhin aus Muspratt und Hofmann angeführten, wo das Feuer über den Pfannendom oder Deckel streicht, also eine wirkliche Muffel entsteht.

Man bemerke schließlich noch die Gestalt der in Fig. 8 besonders gezeichneten Arbeitsthür der Pfanne. Sie besteht aus zwei getrennten, besonders einzusetzenden Theilen, mit einer kreisförmigen Oeffnung zum Durchgehen des Gezähe-Stieles. Man hebt nur den oberen Theil ab, wenn man das Gezähe ein- oder ausführen will. Den oberen Theil der Thür macht man besser von Blei als von Gußeisen, weil sie sich sehr schnell abnutzt; noch besser ist Schiefer. Manche Fabriken haben sogar nur eine Schiefertafel lose vor die Arbeitsöffnung gestellt, und bewirken den Verschluß bloß durch Dagegenhäufen von Salz, welches übrigens auch bei der Thür Fig. 8 angewendet wird.

Die Zersetzungspfannen müssen mit der größten Sorgfalt hergestellt werden. Sie sollen nicht nur häufigen Temperaturwechseln, sondern auch den Angriffen der Schwefelsäure und Salzsäure längeren Widerstand leisten. Die Erfahrung hat gezeigt, welche Eisensorten sich dazu am besten eignen; die beste Mischung wird in England als Fabrikgeheimniß betrachtet, und in Wirklichkeit genießen in England nur zwei Gießereien unweit Liverpool (die eine in St. Helens, die andere in Widnes) das Vertrauen der chemischen Fabrikanten. Sämmtliche am Tyne gebrauchte Pfannen werden von dorther bezogen. Jene beiden Fabriken gießen sie, statt gemauerter Dammgruben, in gußeisernen Schalen mit Lehmverkleidung, und mit vielen Löchern zum Entweichen des Gases, mit dem Boden nach oben, und mit einem verlorenen Gießkopfe von etwa 9 Zoll Durchmesser und 2 Fuß Höhe. Die Stärke der Schalen selbst wird von verschiedenen Fabrikanten verschieden bestellt; an Rande ist sie gewöhnlich 2 Zoll, am Boden aber 4 bis 7 Zoll. Am gebräuchlichsten ist eine Bodenstärke von 5 Zoll, wobei eine Pfanne nach Art der in Fig. 16 und 17 gezeichneten etwa 120 Centner wiegen wird.

Der Calcinirofen ist stets so eingerichtet, daß das Feuer die

Muffel erst von oben bestreicht, und dann unter dem Boden derselben zurückkehrt. Was die Feuerungen selbst betrifft, so können darin die Engländer, wenigstens die englischen chemischen Fabrikanten, viel mehr von den deutschen lernen, als umgekehrt, woran eben gerade die größere Billigkeit des Brennmateriales in England Schuld seyn mag. Ich habe die Feuerungen nur so gezeichnet, wie man sie wirklich in England anwendet, aber die meisten deutschen Fabrikanten werden wohl Treppenroste, Gasfeuerungen u. dgl. vorziehen.

Es folge zunächst eine Beschreibung des in Fig. 1 bis 7 gezeichneten Ofens. Das Gewölbe der Muffel ist hinter der Feuerbrücke, wo es von der Stichflamme getroffen wird, einen vollen Ziegel stark und außerdem noch mit $1^1/_2$ Zoll starken dünnen Ziegeln (split bricks) belegt; diese werden in dem zweiten Drittel der Länge fortgelassen, und das letzte Drittel ist nur einen halben Ziegel stark. Das ganze Gewölbe ist mit einer zolldicken Schicht feuerfesten Thones bedeckt, welcher mit schwacher Sodalauge angefeuchtet ist; dieß geschieht, um sie zum leichteren Fritten zu bringen und die Gasdichtheit des Mauerwerkes zu verstärken. Es braucht wohl kaum erst erwähnt zu werden, daß das Muffelgewölbe aus den besten feuerfesten Steinen, mit möglichst engen Fugen hergestellt und auf das Allersorgfältigste und Festeste gemauert werden muß. Als Gewölbehöhe empfiehlt sich 9 bis 10 Zoll; mehr darf man nicht nehmen, weil sonst die strahlende Wärme zu wenig auf die Charge wirkt, und sehr verringern kann man die Höhe nicht, um nicht die Solidität des Gewölbes zu beeinträchtigen. Die verticalen Seiten sind 12 Zoll hoch, so daß vom Scheitel des Gewölbes bis zur Sohle 21 bis 22 Zoll Abstand sind. Das obere Gewölbe ist an der weitesten Stelle einen Fuß von dem Muffelgewölbe entfernt; an der engsten (vorn am Ofen) nur 6 Zoll. Beide Gewölbe stützen sich als Widerlager auf gußeiserne Platten, welche die Außenfläche des Ofens bekleiden und natürlich durch Ankersäulen und Zugstangen zusammengehalten werden. An der Vorderseite nimmt man sie am besten 3 Fuß hoch, wo dann die Arbeitsthür-Oeffnungen in ihnen ausgespart sind; an der Hinterseite genügen 2 Fuß. Auch die Stirnwand der Feuerungen ist am besten so geschützt. Bei den gezeichneten Dimensionen genügen Gußeisenplatten von 1 Zoll Stärke, für jede Längsseite 10 Ankersäulen (vierzöllige Eisenbahnschienen) und Zugstangen von $^3/_4$ Zoll Quadrateisen oder $^7/_8$ Zoll Rundeisen. Das Mauerwerk ist, wie überhaupt bei englischen Oefen, viel schwächer als es in deutschen chemischen Fabriken gebräuchlich ist; die Armirung gewährt doch die nöthige Sicherheit. Die Flamme der beiden Feuerungen zieht sich auch über dem Gewölbe noch durch eine dünne Mauer getrennt hin

(sichtbar in Fig. 6, aber nicht gezeichnet in Fig. 3), und vereinigt sich erst am Ende der Muffel, um in mehreren Füchsen herabzufallen. Hier ist auch der Verbindungscanal (gangway) zwischen Pfanne und Röstofen mit seinem Schieber angebracht. Diese Theile des Ofens müssen mit besonderer Sorgfalt gebaut seyn, da er hier der Abnutzung und mithin dem Undichtwerden sehr ausgesetzt ist.

Der gangway besteht aus einem Bogen mit darüberliegender Gußeisenplatte; auch seine Seiten werden am besten mit solchen Platten ausgesetzt. Der (gußeiserne) Schieber hat, wie man aus Fig. 3 sieht (wo übrigens seine Kette und Gegengewicht ausgelassen sind, sichtbar in Fig. 7), oben einen vorstehenden Rand, mit welchem er in einen Sandverschluß eingreift. Er nutzt sich natürlich ziemlich schnell ab. Unter dem gangway vereinigen sich die Füchse wieder zu einem einzigen Quercanale (am besten sichtbar in Fig. 1 und 3); von da geht das Feuer in sieben engen Canälen unter der Sohle der Muffel wieder nach vorn zurück, vereinigt sich wieder in einem Querzuge und wird dann endlich zum Schornstein abgeführt. Diese Construction ist gewählt, um die Sohle der Muffel aus gewöhnlichen feuerfesten Ziegeln bauen zu können, welche man flach, also nur in $2^1/_2$ Zoll Dicke, anwendet. Noch besser legt man dünne Ziegeln (split bricks) von nur $1^1/_4$ Zoll Stärke in zwei sich kreuzenden Schichten übereinander. Die Zwischenmauern darf man nicht schwächer als eine Ziegelstärke (9 Zoll) nehmen, weil sie sonst zu schnell verbrennen. Die Feuercanäle sind nur 5 Zoll weit, um auf beiden Seiten Auflage für die Ziegeln der Ofensohle zu haben; sie setzen sich nach vorn in Ausräum-Oeffnungen fort, welche für gewöhnlich mit halben Ziegeln versetzt sind. Die Sohle dieser Feuerzüge neigt sich von einem Querzuge nach dem anderen ziemlich stark (Fig. 3), um das Ausräumen zu erleichtern. Man bemerke schließlich noch den seitlichen Ausführungsgang für das Säuregas, welcher dann in die Höhe steigt und sich über der Pfanne mit dem aus dieser emporsteigenden Rohre vereinigt.

Manche Fabriken bringen statt dessen ein gußeisernes Rohr an, innen und außen durch Verkleidung mit Ziegeln geschützt, welches von dem inneren Gewölbe durch den oberen Feuerraum und das Außengewölbe geht; aber dieses Rohr wird trotz der Verkleidung schnell zerstört, und kann auch durch seine Volumenänderungen Risse im Muffelgewölbe verursachen.

Statt die Ofensohle aus den gewöhnlichen neunzölligen Chamottziegeln zu machen, wenden sehr viele Fabriken Platten von feuerfestem Thon, bis zu 2 Fuß im Quadrat an. Dann verringert sich natürlich die Anzahl der Züge unter der Sohle sehr, und wird in einem Ofen der

gezeichneten Größe auf vier reducirt. Ein gutes Beispiel dieser Art ist der im ersten englischen Berichte abgebildete Ofen, welcher in Fig. 13 bis 15 wiedergegeben worden ist. Man sieht, wie das Feuer erst über das Muffelgewölbe geht, dann nach unten fällt, in zwei Canälen seitlich unter der Ofensohle hinstreicht und in zwei anderen Canälen in der Mitte zurückkehrt. In dem Fig. 9 bis 12 skizzirten Ofen mit drei Zügen läßt sich der Gang des Feuers ohne weitere Erklärung verfolgen. Wenn man Chamottplatten von ganz ausgezeichneter Qualität haben kann, welche Temperaturwechseln sehr gut widerstehen, so ist die Construction in Fig. 13 bis 15 derjenigen in Fig. 1 bis 7 vorzuziehen, denn die weiteren Züge sind viel leichter auszuräumen. Aber man findet nicht an vielen Orten 2 Fuß lange und breite Chamottplatten von solcher Güte, daß sie nicht springen, wenn rothglühend, wie sie nach dem Ausziehen einer calcinirten Charge sind, ein verhältnißmäßig kalter Brei von Säure, Salz und Bisulfat aus der Pfanne auf sie gebracht wird.

Den Ziegelsohlen schadet dieses gar nichts. Die viel geringere Anzahl der Fugen bei den Plattensohlen gibt eine größere Garantie der Gasdichtheit; dieß hat jedoch nicht viel zu sagen, weil einmal das auf der Sohle befindliche Sulfat selbst einen einfachen Ziegelboden sehr gut schützt, und man zweitens einen ganz tadellosen Schluß erzielen kann, wenn man, wie oben bemerkt, die Ofensohle aus zwei sich kreuzenden Schichten von Halbziegeln ($9 \times 5 \times 1\frac{1}{4}$ Zoll) herstellt.

Clapham's Verfahren zur Condensation der Salzsäure.

Ich habe oben dieses Verfahren berührt, wo ich erwähnte, daß man bei Anwendung desselben es auch mit Flammofenröstern erreichen kann, ausschließlich starke Säure zu produciren. In der That ist der Vortheil dabei noch größer als es je bei den Muffelröstern der Fall ist; denn auch bei der besten Condensation und Muffelöfen kann man es unmöglich vermeiden, in den Waschthürmen etwas Säure zu verlieren, was außerdem eine große Menge Wasser kostet. Man könnte dieß eben nur dann verhindern, wenn man auch hier, nach Clapham, die schwache Säure zum Speisen der eigentlichen Condensatoren verwendete, aber Niemand wird es einfallen, dieß bei Muffelöfen zu thun, da man ja dann gerade ebenso gut die einfacheren Flammöfen anwenden kann.

Am Schlusse meines Aufsatzes über die Condensation der Salzsäure in Sodafabriken (dieses Journal Bd. CLXXXVIII S. 322) wies ich schon auf das Clapham'sche Verfahren hin, welches zu Walker unweit Newcastle in Betrieb ist. Ich habe keinen Grund zu widerrufen, was ich dort sagte, nämlich daß die praktische Ausführung des Verfahrens

große Schwierigkeiten hat und dasselbe meines Wissens nur in einer einzigen Fabrik (an welcher der Erfinder selbst betheiligt ist) in Ausführung steht. Ich habe inzwischen jene Fabrik besucht und mir dabei die Ueberzeugung verschafft, daß das Verfahren allerdings in der Praxis sehr gut wirkt; doch ist freilich die erste Einrichtung sehr kostspielig, und dieß sowohl, als auch vielleicht hohe Forderungen des Patentträgers, haben bis jetzt seine weitere Verbreitung gehindert. Ganz und gar abgeschnitten würde diese seyn, wenn es sich bestätigen sollte, daß in einer oder der anderen Fabrik das Flammofengas, auch ohne Aufpumpen von schwacher Säure, bloß durch starke Vorkühlung, vollständig zu starker Säure condensirt wird. Wenn sich dieses durch längere Erfahrungen bestätigt, ohne daß dadurch die Vollständigkeit der Condensation beeinträchtigt würde, so werde ich nicht verfehlen den Lesern dieses Journales Mittheilung darüber zu machen. Inzwischen wird aber Manchem eine Beschreibung des Clapham'schen Apparates nicht unwillkommen seyn. Für diejenigen, welche sich näher dafür interessiren, bemerke ich, daß der vierte englische Bericht (Report of the Inspector under the Alkali Act) eine Reihe von Zeichnungen und Plänen enthält, welche sich auf den besprochenen Apparat beziehen. Dort sind auch folgende Angaben eines der Besitzer der betreffenden Fabrik angeführt:

„1) Der totale Vor-Kühlraum für Gas beträgt 244 Kubikfuß für jede in 24 Stunden zersetzte Tonne Salz;

2) der totale Condensationsraum beträgt 1190 Kubikfuß für dieselbe Einheit;

3) der einzige Ort, wo Wasser angewendet wird, ist in den Ofencondensatoren Nr. 3 und 4; die schwache Säure von diesen wird nach oben gepumpt, um den Pfannen-Condensator Nr. I und die Ofen-Condensatoren Nr. 1 und 2 zu speisen; man gebraucht daher bei dieser Arbeitsmethode nur 570 Gallons (= 2582 Liter) Wasser per Tonne Salz in 24 Stunden, während bei dem gewöhnlichen Verfahren die vierfache Menge Wasser gebraucht wird."

„Die Stärke der erzeugten starken Säure ist 25° Twaddle (1,125 spec. Gew.) und es läuft überhaupt gar keine schwache Säure unbenutzt fort."

„Die Condensation wird ohne Schwierigkeit ausgeführt, da das System überhaupt gar keine Verbindung mit einem Schornstein hat; Alles ist mithin dem Blicke frei ausgesetzt, und wenn ein Fehler vorfiele, müßte er sofort entdeckt werden."

Dimensionen:	
Pfannen-Condensator Nr. I	65′ 0″ × 8′ 6″ × 6′ 3″
Ofen-Condensatoren Nr. 1 und 2	50′ 6″ × 6′ 2″ × 5′ 2″
„ „ Nr. 3 und 4	34′ 0″ × 4′ 6″ × 4′ 6″

„Der nöthige Zug wird durch die vollkommene Verdichtung des Gases in den Condensatoren hervorgebracht."

„Die Pfanne ist überwölbt, und an einer Seite ein Loch über der Pfanne zum Chargiren mit Salz gelassen; oben darüber ist eine Cisterne mit dem Maaße der Säure für je eine Charge; das Einlaufloch wird mit Salz geschlossen und überschüttet. Auf der anderen Seite ist eine Oeffnung mit einem Register, welche in den Röstofen führt; wenn Salz und Säure in dem richtigen Zustande sind, wird das Register gehoben und die Mischung aus der Pfanne in den Röstofen gekrückt, worauf der Schieber geschlossen wird."

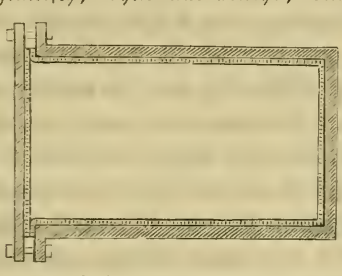
„Das Gas aus der Pfanne ist leicht zu behandeln, da es ganz kalt ist im Verhältniß zu dem aus den Röstern kommenden; es geht direct von der Pfanne in den Condensator. Es kann auf keine Art und Weise in den directen Feuerzug gelangen, da die Pfanne mit einem breiten Flantsch auf dem Mauerwerk aufruht; das während des Ueberkrückens aus der Pfanne in den Röstofen entweichende Gas geht in den Ofen-Condensator."

Es sollen nun einige Einzelheiten über das System, wie es in Walker am Tyne ausgeführt ist, angeführt werden. Man sieht schon aus dem obigen Citate, daß nur zwei der „Ofenthürme" (Roaster condensers) mit Wasser gespeist werden. Dieß sind die Thürme, welche die Gase *zuletzt* zu passiren haben. Man halte fest: das *Pfannengas* geht in zwei Condensatoren (aus Steinplatten), in welchen es vollständig absorbirt wird; gespeist werden diese mit schwacher Säure von den Ofenthürmen 3 und 4. Das *Ofengas* geht erst in die beiden Ofenthürme 1 und 2, welche auch mit schwacher Säure von den Ofenthürmen 3 und 4 gespeist werden, und dann in diese letzteren selbst, welche eben mit frischem Wasser gespeist werden. Die am Fuße der Thürme ankommende Säure wird von den Pfannenthürmen und den Ofenthürmen 1 und 2 *gemeinsam* als *starke* Säure in 3 Steinkästen von je 14 Fuß Länge und 8 Fuß Breite aufgefangen, und sämmtlich zur Chlorbereitung verwendet. Die aus den Ofenthürmen 3 und 4 ablaufende Säure dagegen zeigt nur wenige Grade, und wird in folgender Weise behandelt: Sie läuft durch ein beiden Thürmen gemeinsames Thonrohr in vier steinerne Sammelcisternen von je 6 Fuß Länge und 4 Fuß Breite, in welchen sie sich schon etwas abkühlt. Man kann ver-

mittelst Thonhähnen jede Cisterne für sich allein füllen oder ablassen, und ermöglicht dadurch regelmäßigere Abkühlung. Das allen Cisternen gemeinschaftliche thönerne Ablaufrohr spaltet sich, zur Vermehrung der kühlenden Oberfläche, in zwei Röhren, welche dann durch einen Wassertrog von 40 Fuß Länge und $1\frac{1}{2}$ Fuß Breite laufen, mit dessen Hülfe die Säure beliebig abgekühlt werden kann. Dieß ist eben die Bedingung für das Gelingen des Verfahrens, weil außerdem die darauf folgenden, mit Gutta percha ausgekleideten Apparate überhaupt gar nicht in brauchbarem Zustande zu erhalten wären. Aus demselben Grunde sind auch die oben erwähnten Cisternen und eine bedeutende freie Länge der Leitungsröhren vorgesehen (über 150 laufende Fuß, außer den 80 Fuß im Kühltroge).

Die hinreichend abgekühlte Säure wird nun periodisch in zwei liegende Cylinder von Gußeisen (5 Fuß lang, 3 Fuß Durchmesser) gelassen, welche inwendig mit Gutta-percha ausgekleidet sind, so daß das Metall mit der Säure überhaupt nicht in Berührung steht.

Die Cylinder sind folgendermaßen construirt. Der Cylindermantel und der eine Boden sind aus einem Stücke gegossen; das offene Ende ist mit einem Flantsch versehen. In diesen Körper ist ein eng anliegender ganz ähnlicher Cylinder von Gutta-percha, ebenfalls mit Boden und Flantsch, ohne alle Nuthe, eingelegt. Das offene Ende wird nun mit einer Platte von Gutta-percha, und diese wieder mit einer Gußeisenplatte bedeckt, welche letztere durch Schraubenbolzen an den Flantsch des ersten Gußstückes angepreßt wird. Auf der beistehenden Skizze ist das Eisen schräg, die Gutta-percha gerade schraffirt angedeutet.



Sobald ein Cylinder voll ist, wird er durch einen Hahn abgeschlossen, und nun durch eine Luftpumpe comprimirte Luft darein geblasen, welche den flüssigen Inhalt des Cylinders durch ein Steigrohr in die Höhe treibt. Einer der Cylinder bedient die Pfannenthürme, der andere die Ofenthürme 1 und 2. Auf der Höhe der Thürme befinden sich wieder mit Gutta-percha ausgekleidete Behälter, welche wie gewöhnlich zum Berieseln der Thürme dienen. Die Anordnung dieser Druckcylinder ist genau dieselbe wie diejenige der Schwefelsäure-Cylinder bei der Anwendung von Gay-Lussac's Thürmen, und in der That dient in Walker dieselbe Luftpumpe für beide Zwecke. Der einzige Unterschied ist der, daß für Salzsäure statt des Bleies eine Auskleidung mit Gutta-percha

gewählt werden muß, was natürlich eine sorgfältige Abkühlung nothwendig macht.

Man findet eine besondere Annehmlichkeit dieses Systemes darin, daß sich das sehr mit schwimmenden Körpern (Laub u. dgl.) verunreinigte Wasser des Tyne-Flusses in den Wasserthürmen filtrirt, und die mit schwacher Säure gespeisten Thürme also nie an Verstopfung der Vertheilungsröhren leiden.

Das ganze System steht mit einem Schornstein gar nicht in Verbindung. Wie schon oben in dem Citate angedeutet, genügt die Verdünnung der Luft in den Condensationsthürmen, in Folge der Absorption der Salzsäure, um in den Flammöfen den nöthigen Zug hervorzubringen. Die Verbindung mit der Atmosphäre wird einzig und allein durch je ein 12 Zoll weites Thonrohr auf der Spitze der Ofenthürme hervorgebracht, und es wurde mir von Hrn. Clapham versichert, daß sich selbst dieses zum großen Theile verschließen lasse, ohne Nachtheil für den Ofengang.

Es sey übrigens hier bemerkt, daß die Fabrik in Walker drei Sulfatöfen und eine Wochenproduction von etwa 150 Tonnen Sulfat hat. Durch das Wegfallen der Verbindung mit dem Schornstein ist eine bedeutende Quelle von Säureverlust vermieden.

Clapham's Verfahren scheint allerdings zwei Probleme zu lösen, welche sonst nur einzeln für sich mit Leichtigkeit zu bewältigen sind, nämlich: 1) möglichst vollständige Condensation des Salzsäuregases aus Flammöfen und 2) Gewinnung von ausschließlich starker Säure aus denselben. Jedoch ist die Einrichtung kostspielig und fortwährender Ueberwachung bedürftig. Dieser Vorwurf fällt ganz fort, wenn man die schwachen Thürme so hoch anlegen kann, daß ihre Säure unmittelbar in die starken Thürme abfließen kann. Dieß ist in der That in einer englischen Fabrik der Fall, welche die schwachen Thürme auf einem Hügel von Sodarückstand stehen hat. Aber eben nur unter solchen ausnahmsweisen Niveauverhältnissen ist diese unstreitig vollkommenste Condensator-Einrichtung leicht thunlich.

CXVI.

Verfahren zur Fabrication der schwefelsauren Thonerde; von Henry Pemberton.

Aus Armengaud's Génie industriel, August 1869, S. 90.

Das bisher angewendete Verfahren zur Fabrication der schwefelsauren Thonerde besteht darin, eine kochende verdünnte Lösung von Schwefelsäure so lange mit Thonerdehydrat zu versetzen, bis die in der verdünten Säure aufgelöste Thonerdemenge zur Bildung eines neutralen oder schwach basischen Thonerdesalzes hinreicht; ein Ueberschuß von Thonerde ist nöthig, damit sicher eine vollständige Neutralisation der Säure erfolgt. Dieses Verfahren erheischt, daß die Mischung beständig im Sieden erhalten wird, während mehrerer Stunden oder Tage nacheinander. Die so gebildete Lösung enthält 20 bis 30 Procent schwefelsaure Thonerde; man läßt sie in der Ruhe absetzen, decantirt die klare Flüssigkeit vom entstandenen Niederschlag, dampft sie dann in Gefäßen aus Kupfer oder Blei zur geeigneten Consistenz ab, und schöpft sie aus diesen in die Kühlformen.

Gegen dieses Verfahren lassen sich mehrere erhebliche Einwürfe machen:

1) Es ist immer zu befürchten, daß sich basisch schwefelsaure Thonerde (Al^2O^3, SO^3) anstatt des neutralen Salzes ($Al^2O^3, 3\,SO^3$) bildet, da erstere eine unlösliche Verbindung ist, welche stets in mehr oder weniger bedeutender Menge entsteht, wenn die wässerigen Lösungen von neutralem Sulfat mit einem Ueberschuß von Thonerdehydrat zum Sieden erhitzt werden; das einmal gebildete basische Sulfat löst sich aber in verdünnter Säure nicht wieder auf, sondern nur in sehr concentrirter heißer Säure.

2) Durch die Bildung von unnützer basisch schwefelsaurer Thonerde erleidet man einen beträchtlichen Verlust sowohl an Thonerde als an Schwefelsäure.

3) Die neutrale schwefelsaure Thonerde, welche man nach diesem Verfahren erhält, ist außerordentlich dicht und hart, so daß sie sich später zur Verwendung nur schwierig in Wasser auflösen läßt.

4) Man muß viel Brennmaterial, Zeit und Arbeit aufwenden, um das Gemisch von Thonerdehydrat und verdünnter Säure zu erhitzen, sowie um die erhaltene Flüssigkeit nachher abzudampfen.

Das (in England und Frankreich patentirte) Verfahren von Pemberton ist folgendes:

Das Thonerdehydrat (welches man aus Kryolith oder anderen Mineralien durch Zersetzung des Thonerde-Natrons mittelst einer Säure erhielt) vermischt man mit Schwefelsäure und Wasser in den zur Bildung von neutraler (oder schwach basischer) schwefelsaurer Thonerde ($Al^2O^3, 3SO^3 + 18HO$) erforderlichen stöchiometrischen Verhältnissen, indem man vom Wasser nur wenig mehr als den Betrag des erforderlichen Krystallisationswassers anwendet.

Die geeignetsten Verhältnisse sind beiläufig 150 Kilogr. feuchte Thonerde, welche 38 Procent Hydrat enthält, und 200 Kilogr. Schwefelsäure von 58° Baumé; damit erhält man 325 bis 340 Kilogr. Sulfat.

Die erfolgende chemische Reaction verursacht eine große Wärmeentwickelung, daher ein beträchtlicher Theil des Wassers in Dampfform entweicht; außerdem entweicht Kohlensäure, in Folge der Zersetzung der Spuren von kohlensaurem Natron, welches die aus Thonerde-Natron dargestellte Thonerde zurückhielt.

Sobald diese chemische Wirkung aufhört, beginnt die Masse, welche anfangs vollkommen flüssig und im Zustande eines Schaumes ist, fest zu werden und ist schon nach einigen Minuten in einen weißen porösen Kuchen verwandelt.

Diese Masse ist eine neutrale (oder schwach basische) schwefelsaure Thonerde, welche sich (mit Ausnahme einer geringen Menge von Thonerde, die mit Kieselerde, Phosphorsäure ꝛc. verbunden ist und höchstens 1 Procent beträgt) fast augenblicklich vollständig in Wasser löst.

Wenn die Masse nicht mehr Wasser enthält, als zur Krystallisation gerade hinreicht, so ist sie nach dem Erkalten trocken genug um sie sofort verpacken zu können (wenn man es nicht vorzieht, sie zu feinem Pulver zu mahlen). Enthält hingegen die Masse einen Ueberschuß von Wasser, so bleibt sie nach dem Erkalten schwach feucht und muß daher in einem geheizten Local getrocknet werden.

Bei dem neuen Verfahren wird also die Anwendung künstlicher Wärme zum Kochen der Mischung, sowie zum nachherigen Eindampfen der Flüssigkeit gänzlich vermieden.

Wenn das beschriebene Verfahren mit großen Quantitäten von Material ausgeführt wird, nämlich mit beiläufig 250 Kilogr. für eine einzige Operation, so ist die chemische Wirkung so heftig, daß die entwickelte Wärme die Temperatur der Masse weit über den wirklichen Siedepunkt der erzeugten concentrirten Lösung erhöht. In Folge hiervon wird das Gemisch so flüssig und das Sieden dauert so lange fort, daß fast alle aus dem (der angewandten Thonerde anhaftenden) kohlensauren Natron abgeschiedene Kohlensäure entweichen kann, daher die Masse nach

dem Erkalten und Erstarren nicht mehr porös ist, wie bei Anwendung des Verfahrens in kleinerem Maaßstabe. Um eine größere Porosität des Productes zu erzielen, braucht man aber nur das Gemisch umzurühren, bis es kälter wird und sich zu verdicken beginnt, alsdann eine kleine Menge Natron-Bicarbonat (1 Kilogr. auf 500 Kilogr. Sulfat) als feines Pulver auf die Oberfläche der Masse zu streuen und rasch umzurühren, um eine innige Vermischung zu bewerkstelligen; das bei der Zersetzung des Natronsalzes entbundene Kohlensäuregas durchdringt die Masse, welche dann nach dem Erkalten und Erhärten hinreichend porös ist.

CXVII.

Ueber die Reindarstellung des Indiums; von Heinrich Rößler und Carl Wolf.

Alle Methoden, welche bisher zur Gewinnung und Reindarstellung des Indiums angegeben wurden, sind viel zu umständlich und kostspielig, um größere Mengen dieses Metalles vortheilhaft darzustellen. Nach diesen Methoden werden besonders Eisen und Blei nur durch sehr umständliche Manipulationen von dem Indium getrennt. Ganz besondere Schwierigkeiten aber machte die zuletzt nothwendige Reduction des Oxyds in Wasserstoff, wobei immer bedeutende Verluste stattfanden und kleine Mengen von Eisenoxyd das Zusammengehen der Metallkügelchen verhinderten. Meyer gibt in seiner Dissertation (Göttingen 1868) einen Weg zur quantitativen Trennung des Indiums von Eisen durch Cyankalium an, der indeß kaum zur Darstellung des Metalles in größeren Mengen geeignet seyn dürfte. Die Art, wie Winkler das Indiumoxyd mit Natrium reducirt, ist weder glatt, noch werden sich dabei bedeutende Verluste vermeiden lassen.

Es ist eigenthümlich, daß die Fällbarkeit des Indiums durch Zink aus seinen Lösungen im metallischen Zustande, insbesondere zur Trennung desselben von Eisen und zur Reduction des Oxyds noch nicht ausgenutzt worden ist, während diese Fällbarkeit doch bei anderen Metallen vielfach zu demselben Zwecke in Anwendung ist, und auch Schrötter eine fractionirte Fällung durch Zink bei der Darstellung von Indium aus Blende angewendet hat.

Das Indium fällt aus der sauren Lösung seines Oxyds durch Zink vollkommen und frei von Eisen und Zink, und zwar in compactem,

dichtem Zustande, so daß es sich mit Leichtigkeit und ohne Verlust zur Metallkugel zusammenschmelzen läßt. Wie bekannt, steht das Indium in der elektrischen Reihe zwischen Cadmium und Zinn. Durch Cadmium kann das Indium in der That gefällt werden; es geschieht dieß jedoch so langsam und das gefällte Metall hängt sich so fest an das Cadmium an, daß sich dieses Metall nicht mit Vortheil zur Fällung verwenden läßt. Durch Zink aber fällt das Indium auch aus stark saurer Lösung in der Kälte, und zwar bei Gegenwart von viel Zink schnell und vollkommen, und frei von Eisen und Zink. Das Indium setzt sich als dichter fester Ueberzug auf die Zinkstangen und läßt sich leicht davon ablösen, nachdem die saure Lösung längere Zeit das Zink unter dem Ueberzug weggelöst hat. Erhitzt man stark bei der Fällung, so setzt sich der Ueberzug so fest auf das Zink, daß er nicht vollkommen loszubringen ist, ohne Zinktheile mit abzutrennen. Dieses Verhalten des Metalles ist sehr charakteristisch. Die negativeren Metalle: Kupfer, Blei, Zinn, welche beim Ausfällen aus der gemeinschaftlichen Lösung zuerst gefällt werden, bilden ein schweres dunkles Pulver, das sich am Boden des Fällgefäßes absetzt; das Indium bildet weißglänzende Metallschuppen und das positivere Cadmium endlich, welches zuletzt ausgefällt wird, schwimmt in leichten hellgrauen Flocken in der Lösung herum. Beim Fällen der Metalle aus der gemeinsamen Lösung, wie man sie bei Behandlung des Rückstandes vom Freiberger Zink erhält, läßt sich sehr gut beobachten wie die verschiedenen Metalle der Reihe nach fallen, wenn sich auch darauf keineswegs eine scharfe Trennung gründen läßt.

Das Freiberger Zink, welches zur Darstellung des Indiums stets noch das geeignetste Material bildet, ist durchaus nicht immer gleichmäßig zusammengesetzt. Blei ist unter den verunreinigenden Metallen stets vorwiegend; seine Menge beträgt über ein ganzes Procent des Zinkes. Von den anderen Beimengungen war in einer Partie das Cadmium am stärksten vertreten, während Kupfer und Zinn ganz zurücktraten, wogegen in einer anderen Partie wieder die letzteren Metalle in größerer Menge auftraten als das Cadmium. Arsen bleibt bei dem Auflösen des Zinkes in Salzsäure nur wenig zurück. Die Menge des Indiums schwankt ebenfalls sehr bedeutend.

Die zuletzt aufgelöste Partie Zink gab, nachdem sie mit überschüssigem Zink einige Zeit gekocht war, einen Rückstand von circa $2^1/_2$ Proc. vom Gewichte des Zinkes. Fast die Hälfte desselben bestand aus basischem Chlorzink mit basischem Eisensalz. Der metallische Theil betrug 1,53 Proc. und war wie folgt zusammengesetzt:

Blei	1,36	Proc.
Zinn	0,02	„
Cadmium	0,13	„
Kupfer	0,004	„
Indium	0,015	„
	1,529	Proc.

Die Methode, welche wir jetzt zur Gewinnung des Indiums aus dem Zinkrückstande anwenden, ist kurz folgende:

Das erste Erforderniß ist, die große Menge Blei wegzuschaffen, was am leichtesten geschieht, indem man den ganzen Schlamm mit concentrirter Schwefelsäure kocht, bis er vollkommen weiß geworden ist. Im Kleinen kann dieß in einem Glaskolben, im Großen am besten in einem gußeisernen Scheidekesselchen ausgeführt werden. Allzugroßen Ueberschuß von Schwefelsäure vermeide man; einiger Ueberschuß aber ist für die folgende Behandlung keineswegs schädlich, und würde es deßhalb keinen Zweck haben, die Schwefelsäure zu verrauchen. Die Masse wird nach und nach in heiße Schwefelsäure eingetragen, wobei zuerst Salzsäure, dann Schwefelwasserstoff und zuletzt schweflige Säure entweicht; auch scheidet sich Schwefel ab, wahrscheinlich durch Zersetzung der beiden letztgenannten Gase. Die ganze weiße Masse wird in Wasser gegossen und einigemal mit heißem Wasser ausgelaugt. Die erhaltenen Lösungen werden vereinigt und am besten nochmals mit Zink ausgefällt (bei größeren Mengen mit gewöhnlichem, da man eine zu große Menge des chemisch reinen brauchen würde), und man erhält dann sämmtliche Metalle mit einer nur noch geringen Menge Blei. Die Fällung erfolgt aus stark saurer Lösung vollständig und rasch, wenn man einen großen Ueberschuß von Zink anwendet und eine beständige lebhafte Wasserstoffentwickelung unterhält. Eisen und Zink bleiben fast vollständig in der Lösung. Der Niederschlag, welcher mit Ammoniak in einer Probe der Lösung entsteht, darf keine Reaction auf Indium mehr geben. Der Metallschlamm wird in starker Salpetersäure gelöst; die meiste Salpetersäure wird verdampft; die Lösung wird dann verdünnt und mit Schwefelsäure versetzt, wodurch sich das Zinnoxyd und das meiste schwefelsaure Bleioxyd rasch absetzen.

Man versetzt nun die Lösung mit Ammoniak, wodurch man einen weißen Niederschlag von Indiumoxyd erhält, der nur noch geringe Mengen von Eisen und Blei enthält, während Cadmium und etwa noch vorhandenes Zink in der Lösung bleiben. Wenn viel Cadmium vorhanden ist, thut man gut, den Niederschlag nochmals in Salzsäure zu lösen und die Fällung zu wiederholen, da sonst leicht etwas Cadmium zurückgehalten wird.

Der weiße Niederschlag wird in Salzsäure im Ueberschuß gelöst, und in die stark saure Lösung werden Zinkstangen gestellt. In wenigen Stunden ist sämmtliches Indium in dicken compacten Ueberzügen von schön weißer Farbe auf dem Zink ausgeschieden und kann leicht abgelöst und mit dem Finger zusammengedrückt werden. Um die letzten Spuren von Blei aus dem Metall zu entfernen, muß man dasselbe nochmals in concentrirter Schwefelsäure lösen und die verdünnte filtrirte Lösung abermals durch Zink fällen.

Das gefällte Metall wird getrocknet und in geschmolzenes Cyankalium eingetragen, noch besser aber unter siedendem Oel zusammengeschmolzen, was sehr leicht und ohne erheblichen Verlust von Statten geht. Man erhält rein weiße und äußerst weiche Könige, die sich sowohl in Salpetersäure als in Schwefelsäure klar lösen und nach dem Ausfällen durch Ammoniak nichts Fremdartiges in der Lösung zurücklassen.

Eine eigentlich praktische Anwendung für das Indium-Metall hat sich bis jetzt noch nicht gefunden; es ist eine solche natürlich auch nur in dem Maaße möglich, als man dasselbe einfacher und billiger darzustellen lernt.

CXVIII.

Untersuchungen zur Ermittelung der Gefährlichkeit des Dynamits beim Transport.

Aus der schweizerischen polytechnischen Zeitschrift, 1869, Bd. XIV S. 89.

Mit Abbildungen.

Nachdem den Unterzeichneten am 26. April d. J. vom Präsidenten des schweizerischen Schulrathes die Aufforderung zugegangen, auf Ansuchen des Hrn. Nationalraths v. Arx in Olten eine Untersuchung des Nobel'schen Dynamits [141] bezüglich dessen Gefährlichkeit beim Eisenbahntransport zu unternehmen, und sich dieselben zur Uebernahme dieser Expertise bereit erklärt hatten, wurde theils in einem Steinbruch in Dänikon, theils in der Eisenbahnwerkstätte in Olten, theils in Zürich

[141] Wir verweisen auf Nobel's Abhandlung über das Dynamit im polytechn. Journal, 1868, Bd. CXC S. 124. A. d. Red.

zu dem gedachten Zweck eine Anzahl von Versuchen ausgeführt, über die im Folgenden Bericht erstattet wird.

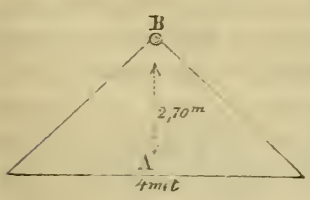
Es wurde zunächst von den Unterzeichneten, mit Bezug auf bereits anderweitig vorliegende Versuche (polytechn. Journal Bd. CXCII S. 174) ein Programm für die anzustellenden Versuche vereinbart, in dem alle die Umstände berücksichtigt waren, welche möglicherweise eine Explosion des Dynamits ohne Anwendung von Zündkapseln zur Folge haben können. Die Unterzeichneten glaubten aber außer der Feststellung der unbeabsichtigten Explosionsgefahr die Frage nach der Kraft und Wirkungsweise der Explosion mittelst Zünder in den Bereich der Versuche ziehen zu dürfen, um gleichzeitig aus eigener Anschauung ein Urtheil über die Vorzüge, die das Dynamit vor anderen Sprengmitteln hat, zu gewinnen. Es wurde daher vor ihren Augen unter der Leitung des Hrn. Nationalraths v. Arx eine Anzahl von Sprengungen ausgeführt, welche die außerordentliche Kraft und Wirksamkeit des Dynamits auf das Evidenteste darlegten. Wenn gleich Resultate von Sprengungen mit Dynamit mehrfach veröffentlicht sind, so glauben wir im Interesse aller der Unternehmungen, bei denen Sprengungen nöthig sind, insbesondere der Tunnelbauten für Eisenbahnzwecke zu handeln, wenn wir an dieser Stelle zunächst eine kurze Zusammenstellung der Versuche geben, die zur Prüfung der Wirksamkeit des Dynamits angestellt wurden, bevor wir die Versuche über die Explosionsgefahr des Dynamits beim Transport anführen.

I. Versuche über die Wirkung des Dynamits bei Explosion durch Zündkapseln.

Bei den folgenden Versuchen erfolgte die Zündung stets durch Nobel'sche Zündkapseln; die Explosion erfolgte 2 — 4 Minuten nachdem die Zündschnur am freien Ende angebrannt war.

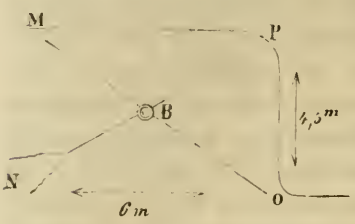
A. Sprengen von Felsen.

1. Im Steinbruch bei Dänikon (fester Jurakalk) war auf einer vertical abfallenden Felswand ein verticales Bohrloch geschlagen, 1,11 Meter tief und 3 Centimeter im Durchmesser. Die Entfernung des Bohrloches von der verticalen Felswand betrug 2,70 Meter, die Ladung im Bohrloch $2^1/_2$ Patronen; als Besatz wurde wie gewöhnlich Wasser angewendet. Der Felsriß durch die Explosion, etwa in der, in der beistehenden Figur gezeichneten Weise. Die



gelöste Masse betrug bei etwas zu starkem senkrechtem Auswurf circa 6,5 Kubikmeter. Die Wirkung wäre voraussichtlich bedeutender gewesen, wäre nicht die Entfernung A B zu groß gegen die Tiefe des Bohrloches gewesen.

2. Bei einem zweiten Versuch war die Tiefe des Bohrloches 1,32 Met.; Durchmesser 3 Centimeter, Ladung $3^1/_2$ Patronen (gleich 42 Centimeter Höhe); Wasserbesatz. Die Sprengung geschah etwa in der in der Figur gezeichneten Form MNOP. Das Material wurde 3 Meter tief gelöst und die gelöste Masse enthielt circa 71 Kubikmeter.



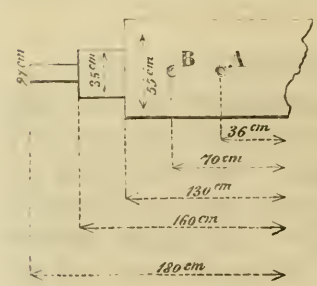
B. Sprengen von freiliegenden Felsblöcken.

3. In einem Granitblock vom Gotthardt, vom nicht ganz einem Kubikmeter Inhalt, war ein Bohrloch von etwa 20 Centimeter gebohrt; es wurde zur Hälfte mit Dynamit gefüllt. Bei der Explosion zersprang der Block in viele kleine Stücke, welche weit herumgeworfen wurden.

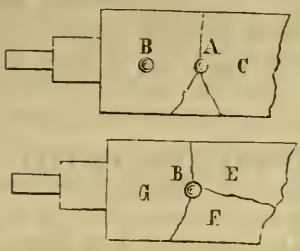
4. In einem festen Kalksteinblock von 96 Centimeter Länge, 66 Centimeter Höhe und 90 Centimeter Breite war eine muldenartige Vertiefung von 15 Centimeter Länge, 12 Centimeter Tiefe und 2 Centimeter Breite angebracht. In diese Vertiefung wurde eine Dynamit-Patrone der Länge nach eingelegt und mit Lehm bedeckt. Bei der Explosion zersprang der Stein in drei größere und viele kleinere Stücke.

C. Sprengen von Gußeisen.

5. Ein massiver Eisencylinder von sehr gutem gleichmäßigem Guß, dessen Dimensionen aus der beistehenden Figur ersichtlich sind und dessen Gewicht nahe 2500 Kilogr. betrug, war mit 2 Bohrlöchern A und B versehen, deren Durchmesser 21,5 Centimeter betrug und von denen A eine Tiefe von 32 Centimeter, B von 30 Centimeter hatte. Die Dynamitladung in A wurde 9 Centimeter, diejenige in B 20 Centimeter hoch genommen. — Wasserbesatz. — Beide Löcher waren mit Zündern versehen, jedoch wurde nur A angezündet; die Explosion fand auch nur in A statt, der Cylinder zersprang in drei Stücke, wie in der Figur angedeutet. Das

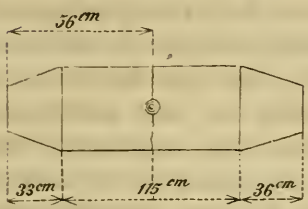


Stück C, dessen Gewicht etwa 600 Kilogrm. betrug, wurde 6 Meter weit fortgeschleudert.



Bei der Sprengung durch das zweite Bohrloch wurden die Stücke E und F jedes etwa 6 Meter weit geworfen, und G rückwärts tief in den Boden getrieben. Die beiden Bohrlöcher waren im unteren Theil, wie an den Bruchstücken ersichtlich, durch die Explosion auf 32 Millimeter, also um 10,5 Millimeter im Durchmesser erweitert.

6. Ein zweiter massiver Cylinder von Gußeisen von der in der beistehenden Figur gezeichneten Form und den eingeschriebenen Maaßen, hatte in der Mitte ein 19,5 Centimeter tiefes und 24 Millimeter weites Bohrloch. Dasselbe wurde 7,5 Centimeter hoch mit Dynamit gefüllt. — Wasserbesatz. — Bei der Explosion wurde das Wasser ausgeworfen, gleichwohl erhielt der Cylinder einige Risse. Beim Abschießen einer zweiten, der ersteren gleichen Ladung wurde derselbe in zwei große und mehrere kleine Stücke getrennt. Das Bohrloch war auch hier unten auf 35 Millimeter Durchmesser erweitert und um 5 Millimeter vertieft.



D. Sprengen von Schmiedeeisen.

7. Ein Stück eines großen schmiedeeisernen Amboss es, etwa 200 Kilogr. schwer, hatte ein 18 Centimeter tiefes und $21\frac{1}{2}$ Millimeter weites Bohrloch. Die Ladung wurde 6 Centimeter hoch genommen, mit Wasserbesatz. Der Eisenblock zersprang beim Abschießen in zwei Stücke.

E. Sprengen unter Wasser.

8. Eine Patrone mit einem Zünder an ein Bret befestigt und in den Fluß (die Aare) gelegt. Durch das Bret wurde die Patrone unter Wasser schwimmend erhalten. Nach Anbrennen der Zündschnur erfolgte Explosion unter Wasser, in Folge dessen dasselbe in einem dicken Strahl in bedeutende Höhe geworfen wurde. Auf einer größeren Fläche erfolgte ein Herabregnen von Wasser, welches mehrere Secunden anhielt.

Die Gesammtheit der vorstehenden Versuche beweist, daß das Dynamit dem Schießpulver und anderen Sprengmitteln an Kraft bedeutend überlegen ist und die Wirkungen desselben nur mit denen des Nitroglycerins

zu vergleichen sind. Die allgemeine Einführung des Dynamits für Sprengungen in Steinbrüchen, Bergwerken und bei Tunnelbohrungen wäre demnach, wenn man von den Gefahren, die möglicherweise der Transport und die Lagerung des Sprengmittels bedingen können, zunächst absieht, als ein Fortschritt zu betrachten, durch den in bedeutendem Maaße Zeit und Geld gespart wird.

II. Versuche zur Ermittelung der Explosionsgefahr des Dynamits.

Es wurde zunächst eine chemische Untersuchung der Dynamitpatronen und Zünder ausgeführt.

Von dem Material, welches in den von Nobel in Hamburg verfertigten Patronen unter dem Namen Dynamit enthalten ist, wurde eine Quantität mit starkem Alkohol ausgezogen. Aus 100 Gewichtstheilen ließen sich 76,6 ausziehen; 23,4 Proc. betrug der nicht gelöste, getrocknete und geglühte Rückstand. Die 76,6 Proc. ausgezogene Substanzen sind anscheinend nur Nitroglycerin; der feste Theil erwies sich als röthlich-weiße erdige Masse, aus der durch Salzsäure etwas Eisenoxyd, Kalkerde und Thonerde ausgezogen werden konnte, während der Rückstand sich als wesentlich aus Kieselsäure bestehend erwies. Die mikroskopische Untersuchung ergab, daß die ganze mineralische Beimengung eine Art Kieselguhr ist, in welcher die Kieselpanzer von Algenarten, namentlich von Süßwasseralgen die Hauptmasse bilden.

Der Zündsatz in den kupfernen Zündkapseln des Hrn. Nobel ist Knallquecksilber. Da somit, wie auch Nobel angibt, der für die Explosion wirksame Theil des Dynamits Nitroglycerin ist, und die übrigen Bestandtheile nur die leichte Explosionsfähigkeit des Nitroglycerins verhindern sollen, so war für die folgenden Versuche darauf hingewiesen, diejenigen Umstände besonders in Betracht zu ziehen, unter denen das reine Nitroglycerin explodiren kann.

Wir glauben nichts Wesentliches unberücksichtigt gelassen zu haben, wenn untersucht wurde, ob das Dynamit explodiren kann:

a) durch bedeutende Temperaturänderungen;
b) durch Wirkung intensiven Lichtes;
c) durch Stoß;
d) durch Elektricität.

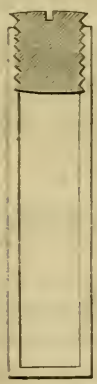
Eine letzte Möglichkeit der Explosion nämlich:

e) durch Selbstzersetzung des Dynamits, ist wohl in Betracht zu zu ziehen, kann aber natürlich experimentell nicht ermittelt werden.

A. Temperaturänderungen.

Temperaturänderungen können entweder indirect oder direct eine Explosion herbeiführen. Da nämlich das Nitroglycerin nur mechanisch an der festen beigemischten Substanz haftet, so könnte dasselbe bei Temperaturerhöhung abtropfen und das Abgetropfte alsdann als reines Nitroglycerin durch Stoß oder dergleichen explodiren. Es wurden daher 4 Gramme Dynamit eine Stunde lang in geschlossenem Gefäß der Hitze des Wasserdampfes ausgesetzt. Es schied sich dabei nichts Tropfbares ab und konnte auch keine Aenderung in der Consistenz der Substanz bemerkt werden. Die angedeutete indirecte Gefahr bei Temperaturerhöhung ist also nicht vorhanden und es konnten daher die weiter folgenden Versuche, z. B. die Entzündung durch Stoß, auf Beobachtungen bei gewöhnlicher Temperatur beschränkt werden. Durch Erniedrigung der Temperatur erhält das Dynamit ebenfalls keine neuen gefährlichen Eigenschaften; es wird bei niederer Temperatur, wie constatirt wurde, hart, und soll alsdann nach anderen Angaben, welche bei der jetzigen Sommertemperatur nicht wohl geprüft werden konnten, seine Explosionsfähigkeit ganz verlieren.

Um festzustellen, ob Dynamit direct durch bedeutende Temperaturerhöhung explodirt, wurde eine halbe der gewöhnlichen Nobel'schen Patronen in ein auf einem Eisenblech sich befindendes Kohlenfeuer gelegt. Das Donamit brannte, wie schon mehrfach von Anderen nachgewiesen, langsam ohne jede Explosion ab.



Es wurde sodann eine kleine Messinghülse, die etwa 50 Millimeter lang und 11 Millimeter weit war (s. die beistehende Figur), mit Dynamit gefüllt und nach der Füllung mit einer Schraube aus Messing fest verschraubt. In das Kohlenfeuer geworfen, explodirte dieselbe nach etwa einer Minute mit starkem Knall; sämmtliche Kohlen waren fortgeschleudert. Eine gleiche Messingpatrone wurde mit Dynamit gefüllt, aber statt mit einer Schraube mit einem Kork verschlossen. Es erfolgte, als dieselbe auf ein Kohlenfeuer gelegt war, ebenfalls Explosion, welche aber weniger heftig war als im ersten Fall.

Hieraus ergibt sich:

Offenes, nicht fest eingeschlossenes Dynamit explodirt im Feuer nicht, sondern brennt langsam ab, so daß selbst bei einer Feuersbrunst in Räumen in denen Dynamit lagert, eine Explosion nicht zu fürchten ist.

Dynamit dagegen, welches in einem Gefäße mit einiger Widerstandsfähigkeit eingeschlossen ist, kann im Feuer mit Kraft explodiren.

B. Wirkung des Lichtes.

Nach den angestellten Versuchen übt das Sonnenlicht einen Einfluß auf das Dynamit nur in Folge der wärmenden Strahlen der Sonne aus. Es gilt daher für die Wirkung intensiver Sonnenstrahlen dasselbe, was oben über directe Erwärmung angegeben ist. — Als eine Quantität Dynamit in dem Brennpunkt eines größeren Hohlspiegels oder einer Linse den Sonnenstrahlen ausgesetzt wurde, brannte es ohne merkliche Explosion mit schwachem Puffen ab. Nach den Versuchen unter A wäre fest eingeschlossenes Dynamit jedenfalls in dem Brennpunkt des Spiegels zur Explosion gekommen. In der Praxis, beim Transport oder Lagern des Dynamits kann indessen eine so energische Concentration und Intensität der Sonnenstrahlen, wie die oben benutzte, kaum je vorkommen und es ist daher eine Explosion durch die Sonnenwärme veranlaßt nicht zu befürchten.

C. Wirkung des Stoßes.

Einer der Hauptvorzüge des Dynamits vor dem Nitroglycerin soll darin bestehen, daß dasselbe viel weniger leicht oder überhaupt nicht durch Stoß explodirt. Zum Beweise hierfür sind mehrfach Versuche angestellt (s. polytechn. Journal Bd. CXCII S. 174). Man ließ z. B. Kisten mit Dynamit gefüllt aus großer Höhe auf den Boden fallen; dieselben zerbrachen, ohne daß eine Explosion eintrat.

Wir haben zu ermitteln gesucht, ob Dynamit überhaupt durch Stoß explodiren kann, wie stark etwa der zur Explosion nöthige Stoß seyn muß, und welche Umstände eine Explosion durch Stoß begünstigen oder hindern.

I. Stoß des Dynamits, wenn dasselbe fest in einer Kapsel eingeschlossen war.

Da voraussichtlich fest eingeschlossenes Dynamit am leichtesten durch Stoß zur Explosion zu bringen war, so wurde eine Anzahl Patronen von Messingrohr angefertigt, von der Form, wie dieselbe bereits oben bei den Versuchen unter A gezeichnet ist. Die Länge betrug durchschnittlich 50 Millimet., der Durchmesser 11 Millimet.; dieselben faßten etwa 3—3½ Gramme Dynamit. Ein Theil der Patronen hatte eine Wandstärke von 1 Millimet., der andere von nur 0,5 Millimet. Der Verschluß

der gefüllten Patronen geschah entweder durch Einschrauben einer Schraube von Messing, oder durch Zustöpseln mit einem Kork.

Um die Patronen einem energischen Stoß auszusetzen, wurden dieselben mittelst einer Windbüchse gegen eine senkrechte Felswand im Steinbruch in Dänikon geschossen. Die auf einem Block befestigte Windbüchse wurde mittelst einer Schnur abgezogen. Die Entfernung ihrer Mündung von der Felswand war 13,2 Meter und die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses, welche in Zürich mit einem Hipp'schen Chronoskop bestimmt wurde, betrug im Mittel 40 Meter.

Es wurden folgende fünf Versuche gemacht:

1. Eine dickwandige Patrone mit Dynamit gefüllt und mit einem Messingstöpsel verschraubt, wurde abgeschossen. Beim Anschlagen an den Felsen fand keine Explosion statt. Die wieder aufgefundene Patrone war verstaucht und zeigte mehrere starke Eindrücke.

2. Eine gleiche dickwandige Patrone mit Dynamit und mit einer Nobel'schen Zündkapsel gefüllt, explodirte beim Anschlagen an den Felsen.

3. Eine dünnwandige Patrone mit Dynamit gefüllt und mit einem Kork zugestöpselt, explodirte beim Anschlagen an den Fels. Ein zerrissenes Stück der Patronenwandung wurde aufgefunden.

4. Derselbe Versuch nochmals wiederholt, gab gleichfalls Explosion.

5. Eine dickwandige Patrone mit Messingstöpsel verschraubt, traf zweimal den Fels nicht, sondern einen darunter befindlichen Schutthaufen. Beim dritten Schuß mit der gleichen Patrone wurde der Fels getroffen, ohne daß Explosion erfolgte.

Die Schußkraft der Windbüchse, welche während der Versuche nicht ausgeladen war, war bei den letzten Versuchen wesentlich geringer als bei den ersten.

Der Versuch Nr. 2 ließ mit Bestimmtheit eine Explosion erwarten und war für die Untersuchung eigentlich unnöthig; es sollte durch denselben auch nur constatirt werden, daß der Stoß gegen den Felsen stark genug war, um beim Knallquecksilber, welches sich in den Zündkapseln befindet, Explosion hervorzurufen.

Aus den übrigen Versuchen aber, bei denen sich nur Dynamit in den Patronen befand, muß der Schluß gezogen werden:

Daß völlig fest eingeschlossenes Dynamit durch einen hinreichend starken Stoß explodiren kann. Die Intensität des Stoßes muß aber eine ziemlich bedeutende seyn, wie daraus folgt, daß die dickwandigen Patronen, welche in Folge ihres Gewichtes eine geringere Fluggeschwin-

digkeit hatten, nicht explodirten, trotzdem daß dieselben durch den Stoß stark beschädigt wurden.

II. Wirkung des Stoßes, wenn das Dynamit nicht fest eingeschlossen ist.

8 Gramme Dynamit wurden in Olten auf dem Hofe einer Maschinenbauanstalt auf eine Platte von Gußeisen gelegt; auf dasselbe ließ man einen Eisencylinder von 550 Kilogr. Gewicht aus 1 Meter Höhe fallen. Es erfolgte Explosion mit starkem Knall. Aehnliche Versuche in kleinerem Maaßstabe wurden in Zürich in folgender Weise angestellt. Ein cylindrischer Klotz von Schmiedeeisen 11,5 Kilogr. schwer, hieng vertical an einer über eine Rolle laufenden Schnur. Durch Aufziehen zu bestimmter Höhe und Loslassen der Schnur konnten durch den Klotz auf verschiedene Unterlagen Stöße von verschiedener Intensität ausgeübt werden.

Als Unterlagen wurden eine Gußeisenplatte, eine Sandsteinplatte und ein starkes Bret von Buchenholz benutzt.

Die Resultate waren die folgenden:

a. Gußeisenplatte als Unterlage.

1) 1 Grm. Dynamit wurde auf die Platte gelegt. Fallhöhe des Eisencylinders 1 Meter. Es fand Explosion statt.
2) 2 Grm. Dynamit. Fallhöhe 50 Centimet. Explosion mit starkem Knall.
3) 2 Grm. Dynamit. Fallhöhe 50 Centimet. Keine Explosion.
4) Dasselbe Material, welches durch den Stoß stark zusammengequetscht war, wurde mit einem Messer wieder aufgelockert. Fallhöhe 20 Centimet. Explosion.
5) 2 Grm. Dynamit. Fallhöhe $12\frac{1}{2}$ Centimet. Explosion.
6) „ „ „ 6 Centimet. Keine Explosion.
7) „ „ „ 7 „ „ „
8) Dasselbe Material aufgelockert. Fallhöhe 7 Centimet. Keine Explosion.
9) Dasselbe Material aufgelockert. Fallhöhe 8 Centimet. Explosion.

b. Sandsteinplatte als Unterlage.

In jedem der folgenden Versuche wurden etwa 2 Grm. Dynamit benutzt.

10) Fallhöhe 1,20 Meter. Explosion.
11) „ 50 Centimet. Keine Explosion.
12) Dasselbe Material. Fallhöhe 50 Centimet. Keine Explosion.

13) Dasselbe Material. Fallhöhe 1 Meter. Keine Explosion.
14) Dasselbe Material aufgelockert. Fallhöhe 1 Meter. Keine Explosion.

c. Bret von Buchenholz (40 Millimeter dick) als Unterlage.

15) 1 Grm. Dynamit. Fallhöhe 1 Meter. Keine Explosion.
16) Dasselbe Material aufgelockert. Fallhöhe 1 Met. Keine Explosion.
17) 1½ Grm. schon gequetschtes Material. Fallhöhe 1 Met. Keine Explosion.
18) Dasselbe Material mit 25 Centimet. Fallhöhe; wiederholt geklopft. Keine Explosion.
19) Deßgleichen mit 50 Centimet. Fallhöhe; wiederholt geklopft. Keine Explosion.

Aus den sämmtlichen Stoßversuchen folgt:

Offenes Dynamit kann durch Stoß explodiren, wenn es sich beim Stoß zwischen zwei sehr harten Körpern, wie Eisen, befindet; für die Explosion ist aber nothwendig, daß die Intensität des Stoßes nicht unter eine gewisse Grenze sinkt. Erfolgt der Stoß zwischen Stein und Eisen, so gelingt es nur in den seltensten Fällen eine Explosion hervorzurufen, und erfolgt der Stoß zwischen Holz und Eisen, so tritt überhaupt, wenigstens in den Grenzen der Versuche, keine Explosion ein.

Zu ganz dem gleichen Resultate führten Versuche mit kleinen Quantitäten Dynamit, auf welche kräftige Hammerschläge geführt wurden. Kleine Mengen Dynamit, deren Volumen zwischen der Größe eines Stecknadelknopfes und einer Erbse variirte, konnten auf einem eisernen Amboß mit einem Hammerschlage sicher zur Explosion gebracht werden. Auf einem Sandstein-, Cement- oder Holzboden gelang es nie mit einem Hammerschlage Explosion hervorzurufen. Es konnte auf einem Stein- und Holzboden sogar eine Quantität Dynamit anhaltend mit einem Hammer geschlagen, oder unter energischem Drucke mit demselben oder einem anderen eisernen Instrumente gerieben werden, ohne daß Explosion erfolgte.

D. Wirkung der Elektricität auf Dynamit.

Um festzustellen, ob Dynamit bei einem Gewitter und wenn dasselbe vom Blitz getroffen wird, besondere Gefahr bedingt, ließ man durch Dynamit elektrische Funken schlagen.

Ein Glasrohr, etwa 60 Millimet. lang und 18 Millimet. im Durchmesser, wurde an einem Ende mit einem Kork fest verschlossen, durch den zwei einander nahe stehende Kupferdrähte isolirt geführt wurden. Nachdem die Röhre dann etwa 25 Millimet. hoch mit Dynamit gefüllt war, wurde das andere Ende ebenfalls mit einem Kork fest verschlossen. Eine große Leydner Flasche wurde dann durch die Patrone hindurch entladen, so daß der Funke zwischen den beiden Drähten durch das Dynamit gehen mußte. Es erfolgte keine Explosion und es war überhaupt keine Aenderung an der Patrone nach der Entladung sichtbar. Derselbe Versuch wurde noch zweimal mit dem gleichen Erfolg wiederholt.

Durch eine gleiche Patrone ließ man sodann die Entladungsfunken eines Inductionsapparates gehen. Nachdem mehrere Funken durch das Dynamit gegangen waren, wurde ein schwaches Puffen vernommen. Es zeigte sich, daß der vordere Kork aus der Glasröhre, welche selbst unbeschädigt geblieben, herausgeschleudert war; ein Theil des Dynamits war außerdem abgebrannt, der größere Theil befand sich noch unverändert in der Glasröhre.

Dasselbe Resultat ergab sich bei einem zweiten Versuch. Starke elektrische Funken rufen also keine explosive Zersetzung des Dynamits hervor; nur wenn durch mehrere Funken eine starke Erwärmung eintritt, geht eine langsame theilweise Verbrennung vor sich. Daß der starke Entladungsfunke einer Leydner Flasche durchaus keine Wirkung hatte, dürfte seinen Grund darin haben, daß das Dynamit Elektricität von großer Spannung hinreichend leitet, so daß ein continuirlicher Uebergang der Elektricität ohne Funken stattfindet.

Es wurde schließlich auch noch versucht, ob eine Explosion einträte, wenn durch das Dynamit ein dünner Draht gezogen ist, der durch einen elektrischen Strom zum Glühen gebracht wird. In einer der oben angewandten ähnlichen Glaspatrone wurden zwischen die beiden Kupferdrähte ein dünner Eisendraht gezogen, der sich also innerhalb des Dynamits befand. Beim Glühen desselben durch einen hinreichend starken Strom, wurde dasselbe beobachtet, wie bei Benutzung der Inductionsfunken. Der eine Kork wurde mit schwachem Puffen aus der Glasröhre herausgeworfen, ein Theil des Dynamits war verbrannt, der größere Theil unversehrt. Der Strom war hinreichend stark gewesen um den Eisendraht durchzubrennen.

Schlußfolgerungen aus den gesammten Versuchen.

Die mitgetheilten Versuche gewähren einen ziemlich klaren Einblick, so weit sich ein solcher durch Versuche überall gewinnen läßt, über die Explosionsgefahren, denen das Dynamit im Allgemeinen und speciell beim Transport ausgesetzt ist, und berechtigen zu den folgenden Schlüssen:

Temperaturänderungen, starke Hitze, selbst directes Feuer bedingen keine Explosionsgefahr des Dynamits, wenn letzteres sich nicht in Räumen von bedeutender Widerstandsfähigkeit fest eingeschlossen befindet. Auf Bahnen oder in Lagerräumen kann dasselbe daher ohne Gefahr von Funken getroffen werden oder dem Feuer ausgesetzt seyn, wenn nur die Vorschrift inne gehalten wird, daß das Material nicht in metallenen oder sonst sehr festen Behältern hermetisch eingeschlossen ist.

Ebensowenig wie Feuer, rufen intensive concentrirte Sonnenstrahlen bei nicht fest eingeschlossenem Dynamit eine Explosion hervor.

Gefahr der Explosion durch Stoß ist entschieden vorhanden, wenn das Dynamit mit starker Intensität zwischen zwei metallenen Körpern gestoßen wird. Ob ein solcher Stoß beim Transport vorkommen kann, muß dahingestellt bleiben. Die einmaligen oder wiederholten Stöße, denen in Kisten verpacktes Dynamit beim Ein- und Umladen, bei der Fahrt auf Bahnen oder Rollwagen unter gewöhnlichen Umständen ausgesetzt ist, dürften kaum je im Stande seyn eine Explosion zu erzeugen. Zu bemerken ist dabei nur, daß natürlich die kupfernen Zünder, welche durch Stoß explodiren können, aber in Folge der geringen Menge Zündsatz keine große Gefahr bedingen, nie mit dem Dynamit in einer Kiste zusammen transportirt werden dürfen; eine Vorsicht, die wohl immer eingehalten wird.

Gewitter und Blitzschläge endlich bringen keine besondere und wesentliche Gefahr für das Dynamit. Soweit man aus den Versuchen im Kleinen auf die großen elektrischen Entladungen bei Gewittern schließen kann, wird nicht fest eingeschlossenes Dynamit, wenn dasselbe von einem Blitz getroffen wird, ohne Explosion abbrennen. Befindet sich das Dynamit in einem festen, völlig verschlossenen Behälter, und tritt durch den Blitz eine hinreichende Temperaturerhöhung ein, so kann natürlich auch Explosion erfolgen.

Außer den durch Versuche zu ermittelnden Explosionsgefahren bleibt schließlich noch diejenige zu berücksichtigen, welche oben unter e angeführt wurde, nämlich die Selbstzersetzung mit Explosion. Wie bei manchem anderen Körper tritt beim Nitroglycerin zuweilen eine plötzliche Selbstzersetzung ein, d. h. eine Explosion ohne nachweisbare Ursache. Da der

Hauptbestandtheil des Dynamits Nitroglycerin ist, so liegt die Besorgniß nahe, daß auch das Dynamit der Gefahr der Selbstzersetzung unterliegt. Es ist indessen den Unterzeichneten nicht bekannt, daß seit der Anwendung des Dynamits ein Fall von spontaner Explosion vorgekommen sey. Es scheint demnach, als ob der Umstand, daß im Dynamit das Nitroglycerin mit einer festen Substanz gemischt ist, eine explosive Selbstzersetzung verhindere, und wenn eine spontane Zersetzung überhaupt erfolgt, dieselbe langsam und allmählich vor sich geht. Jedenfalls darf ebensowenig wie eine explosive Selbstzersetzung des Dynamits bestritten werden kann, dieselbe behauptet, und als Explosionsgefahr beim Transport hingestellt werden, so lange keine entschiedenen derartigen Fälle beobachtet sind.

Indem die Unterzeichneten ihr Gutachten über die Explosionsgefahr des Dynamits beim Transport auf die vorstehenden Schlußfolgerungen beschränken, glauben sie nach denselben doch mit Bestimmtheit aussprechen zu dürfen, daß beim Transport unter geeigneten, oben angedeuteten Vorsichtsmaßregeln, das Dynamit in jeder Hinsicht viel weniger der Gefahr einer Explosion ausgesetzt ist, als das früher an Stelle desselben benutzte und versandte Nitroglycerin.

Zürich, den 27. Juni 1869.

Dr. P. Bolley, Prof.,
Carl Pestalozzi,
Dr. A. Kundt, Prof.

CXIX.

Zur Kenntniß des Naphtalinroths; von Prof. A. W. Hofmann.

Aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1869, Nr. 13.

Von den zahlreichen Anläufen, welche gemacht worden sind, um die amidirten Abkömmlinge des Naphtalins für die Zwecke der tinctorialen Industrien zu verwerthen, haben nur wenige zu einem befriedigenden Ziele geführt. Die einzige Naphtalinfarbe, welche als industrielles Product auf der letzten Pariser Ausstellung figurirte, war das schöne von Hrn. Dr. Martius entdeckte Naphtalingelb, das Dinitronaphtol, dessen Anwendungen seit jener Zeit noch wesentlich zugenommen haben. Im Laufe des verflossenen Jahres ist indessen ein neuer, von dem Naphtalin abstammender Farbstoff, das Naphtalinroth, aufgetaucht, welcher bereits die Aufmerksamkeit der Chemiker auf sich gezogen hat.

Ich verdanke meinem Freunde Hrn. Scheurer-Kestner in Thann eine schöne Probe dieses merkwürdigen Körpers, welcher, als er in meinen Besitz gelangte, bereits als eine nahezu chemisch reine Verbindung angesehen werden konnte. Wenn daher dem im Folgenden beschriebenen Versuche die Zusammensetzung des Naphtalinroths festzustellen, irgend ein Verdienst beiwohnt, so gehört dieß eigentlich meinem Freunde an, der den Farbstoff dargestellt und gereinigt hat, und in dessen Händen die weitere Erforschung desselben zu einem schnellen und sicheren Abschluß gekommen seyn würde, wenn nicht wichtigere Untersuchungen ihn verhindert hätten, dem Gegenstande im Augenblicke ungetheilte Aufmerksamkeit zu widmen. Da die Analyse des neuen Farbstoffes gleichwohl auch für die Fabrication willkommene Aufschlüsse zu liefern versprach, so hat mir Hr. Scheurer-Kestner mit dankenswerther Liberalität das werthvolle Material für die Ausführung dieser Arbeit zur Verfügung stellen wollen.

Das bei der Darstellung des Naphtalinroths eingehaltene Verfahren ist, wie mir Hr. Scheurer-Kestner mittheilt, von Hrn. Schiendl in Wien angegeben worden. Die ersten Versuche, den Farbstoff im Großen zu erzeugen, wurden von Hrn. Durand in den Ateliers des Hrn. Clavel in Basel ausgeführt. Von diesen Versuchen datirt die industrielle Gewinnung. Ueber die Bereitung des Naphtalinroths, die noch Vieles zu wünschen übrig lassen soll, sind mir ausführlichere Angaben bis jetzt nicht bekannt geworden. Es sey hier nur bemerkt, daß die Darstellung im Wesentlichen darin zu bestehen scheint, daß man das Naphtylamin in einen schon früher von Hrn. Scheurer-Kestner (polytechn. Journal, 1861, Bd. CLXII S. 295) allerdings nicht im reinen Zustande erhaltenen Farbstoff verwandelt und alsdann auf diesen Farbstoff Naphtylamin einwirken läßt.[142] Dieser, den Ausgangspunkt der Naphtalinroth-Fabrication bildende Farbstoff nimmt, mit Säuren behandelt, eine blaue Farbe an; in Gegenwart von Alkalien färbt er sich orangegelb.

Das Naphtalinroth wird bereits von verschiedener Seite in den Handel gebracht. In Frankreich ist es zumal das berühmte Haus C. Kestner in Thann (Elsaß), welches diese neue Industrie aufgenommen hat, und zwar nicht nur die Gewinnung des Farbstoffes selbst, sondern auch die Darstellung des für das Naphtalinroth als Rohmaterial dienenden Naphtylamins. In den Ateliers dieser Fabrik sind bereits viele Tausende

---

[142] Das Verfahren zur Darstellung des Naphtalinroths, welches sich A. Clavel in Basel am 22. Juli 1868 in England patentiren ließ, wurde im polytechn. Journal Bd. CXCII S. 514 (zweites Juniheft 1869) mitgetheilt. A. d. Red.

von Kilogrammen Naphtalin in Naphtylamin verwandelt worden. In der Schweiz beschäftigt sich das Haus Clavel in Basel mit der Fabrication des Naphtalinroths; in England endlich, wo man den Naphtalin-Farbstoff zu Ehren des abyssinischen Feldzuges mit dem Namen Magdalaroth bezeichnet hat, sind es die HHrn. Brooke, Simpson und Spiller, Nachfolger der Firma Nicholson und Maule in London, welche der neuen Fabrication ihre Aufmerksamkeit geschenkt haben.

Ueber die industrielle Zukunft des Naphtalinroths läßt sich im Augenblick noch nicht viel sagen; an Färbekraft steht es den Anilinfarben nicht nach, übertrifft dieselben aber durch seine bemerkenswerthe Beständigkeit. Leider verliert das Naphtalinroth in den dunkeln Tönen allen Glanz; es wird daher auch ausschließlich für helle Tinten verwendet, und deßhalb ist der Verbrauch bis jetzt ein sehr mäßiger gewesen.

Das mir von Hrn. Scheurer-Kestner übersendete Präparat stellt ein schwarzbraunes, undeutlich krystallinisches Pulver dar. Wenige Versuche waren hinreichend, um in der Behandlung desselben mit Alkohol den Weg zu erkennen, auf welchem eine für die Analyse geeignete Substanz zu erhalten war.

Löst man das schwarzbraune Pulver in siedendem Alkohol, so erhält man eine tiefrothe Lösung, aus der sich beim Erkalten nur wenig absetzt. Beim Abdampfen aber erscheinen hübsche nadelförmige Krystalle von grüner Farbe und metallischem Glanze. Diese Krystalle sind das Chlorid einer Base; beim Uebergießen mit concentrirter Schwefelsäure entwickeln sich Ströme von Chlorwasserstoffsäure. Nach zwei- bis dreimaligem Umkrystallisiren des Körpers aus Alkohol zeigte sich der Chlorgehalt constant; derselbe konnte deßhalb als eine chemisch reine Substanz betrachtet werden. Die Krystalle lösen sich wenig in kaltem, reichlicher in heißem Wasser; allein diese Lösungen krystallisiren nicht; sie sind unlöslich in Aether; die alkoholische Lösung wird durch Aether als ein braunes kaum krystallinisches Pulver gefällt.

Die alkoholische Lösung des Chlorids zeigt ein sehr charakteristisches Verhalten, durch welches das Naphtalinroth alsbald von allen Anilinfarben zu unterscheiden ist. Gießt man einige Tropfen einer concentrirten Lösung des Farbstoffes in einen mit Alkohol gefüllten Cylinder, so glaubt man, wenn die Flüssigkeit im reflectirten Lichte betrachtet wird, die Bildung eines Niederschlages zu beobachten, welcher sich in feuerrothen Wolken durch die Flüssigkeit verbreitet. Betrachtet man aber die Erscheinung im durchfallenden Lichte, so ergibt es sich, daß man es mit einer vollkommen durchsichtigen, licht-rosenroth gefärbten Flüssigkeit zu thun hat, und daß der vermeintliche Niederschlag auf einer Fluorescenz beruht,

welche verdünnte Naphtalinrothlösungen in ganz bemerkenswerther Weise zeigen, und welche zumal im directen Sonnenlichte einen überraschenden Anblick gewährt. Hält man eine verdünnte Lösung von Naphtalinroth in Alkohol gegen einen dunklen Hintergrund, so glaubt man eine frische Fällung von Schwefelantimon oder Quecksilberjodid vor sich zu haben.

Die auf dem angedeuteten Wege dargestellte Chlorverbindung besitzt einen hohen Grad von Beständigkeit; man kann sie mit Ammoniak und selbst mit Natronhydrat zum Sieden erhitzen, ohne daß ihr das Chlor entzogen würde; es bedarf in der That einer längeren Digestion mit Silberoxyd, um die Base in Freiheit zu setzen. Vielleicht beruht die Aechtheit der Farbe gerade auf dieser Beständigkeit der Salze.

Da ich später in einer ausführlicheren Abhandlung auf das Naphtalinroth zurückzukommen denke, so will ich hier nur das Ergebniß der Analysen mittheilen, welche ich mit dem neuen Farbstoff angestellt habe.

Diese Analysen, bei deren Ausführung ich von Hrn. Dr. J. H. Buff und von Hrn. Carl Sarnow mit großem Geschick unterstützt worden bin, betreffen zunächst das Chlorid, dann ein aus dem Chloride dargestelltes Platinsalz, endlich ein von dem Chloride abgeleitetes Picrat.

Die Untersuchung dieser Verbindungen zeigt, daß die Zusammensetzung der in dem Naphtalinroth enthaltenen Base durch die Formel $C^{30}H^{21}N^3$ dargestellt wird. Ihre Bildung ist also derjenigen des Rosanilins in gewissem Sinne ähnlich. Indem sich von 3 Mol. Naphtylamin 3 Wasserstoffmolecüle abspalten, entsteht der rothe Farbstoff:

$$3\,C^{10}H^9N - 3\,HH = C^{30}H^{21}N^3.$$

Es verdient indessen bemerkt zu werden, daß der Naphtalinfarbstoff zu den schwer verbrennlichsten Körpern gehört, welche mir durch die Hände gegangen sind, und daß somit die Analysen unter einander kaum mit der Schärfe übereinstimmen, welche bei anderen Substanzen mit Leichtigkeit erreicht wird. Namentlich zeigen sich Abweichungen in den Wasserstoffbestimmungen, welche es wünschenswerth machen, einige der ausgeführten Analysen zu wiederholen.

Schließlich will ich noch anführen, daß das Naphtalinroth mit Jodmethyl und Jodäthyl prachtvoll krystallisirte Farbderivate liefert, deren Analyse ich für eine spätere Untersuchung aufspare.

Nachtrag.

Dem vorstehend über den neuen Farbstoff Mitgetheilten kann ich nun einige weitere Bemerkungen hinzufügen. Zunächst will ich erwähnen, daß die von mir als wünschenswerth bezeichnete Wiederholung einiger der Analysen, auf welche sich die gegebene Naphtalinrothformel stützt,

seitdem zur Ausführung gekommen ist, und daß irgend welche Zweifel, welche über die Zusammensetzung dieses Körpers noch hätten herrschen können, durch die Ergebnisse derselben beseitigt sind.

Die bis jetzt analysirten Salze des Naphtalinroths sind das Chlorhydrat, das Platinsalz und das pikrinsaure Salz.

Die Zusammensetzung des bei 100° C. getrockneten Chlorhydrats ist:

$$C^{30}H^{24}N^3OCl = C^{30}H^{21}N^3, HCl + H^2O$$

Das Platinsalz, ebenfalls bei 100° getrocknet, enthält:

$$C^{60}H^{48}N^6O^2PtCl^6 = 2(C^{30}H^{21}N^3, HCl), PtCl^4 + 2H^2O$$

Endlich ist die Formel des bei 100° getrockneten pikrinsauren Salzes:

$$C^{36}H^{26}N^6O^8 = C^{30}H^{21}N^3, C^6H^3(NO^2)^3O + H^2O$$

Sämmtliche Salze halten also bei 100° Wasser zurück, und für den Augenblick muß ich es unentschieden lassen, ob sie bei höherer Temperatur wasserfrei zu erhalten sind. Im Hinblick auf diese Ergebnisse wird es mehr als wahrscheinlich, daß auch die freie Base, die ich bis jetzt im reinen Zustande nicht habe erhalten können, wie das Rosanilin ein Wassermolecül zurückhält, mithin durch die Formel

$$C^{30}H^{23}N^3O = C^{30}H^{21}N^3, H^2O$$

ausgedrückt ist.

Die Analyse der drei Salze dürfte für die Feststellung der Zusammensetzung des Naphtalinroths hinreichend seyn. Ich bin gleichwohl im Stande, noch einige weitere Erfahrungen mitzutheilen, denen ein ungleich höherer Werth beiwohnen dürfte als einfachen analytischen Resultaten, und welche die von mir aufgestellte Formel des Naphtalinroths in willkommener Weise bestätigen.

In meiner ersten (vorstehenden) Notiz über das Naphtalinroth wurde bereits der Verdienste gedacht, welche sich Hr. Durand vom Hause Clavel in Basel um die fabrikmäßige Darstellung des Naphtalinroths erworben hat. Seitdem hat Hr. Durand mit großem Freimuthe mir einige Mittheilungen über die Gewinnung dieses Farbstoffes gemacht, die ich früher nur in sehr unvollkommener Weise kannte, mir namentlich aber eine Probe des in der ersten Phase des Processes gebildeten Productes übersendet. Wenige Versuche waren hinreichend, mich in dem übersendeten Körper das Azodinaphtyldiamin der HHrn. Perkin und Church[143] erkennen zu lassen, welches durch die Einwirkung der salpetrigen Säure auf das Naphthylamin entsteht. Bei der Behandlung mit Naphtylamin geht dieser Körper in Naphtalinroth über.

---

[143] Perkin und Church, Journal of the Chemical Society of London, vol. XVI p. 207.

Die Genesis des Naphtalinroths vollendet sich demnach in zwei scharf definirten Reactionen:

I. $2\,C^{10}H^{9}N + HNO^{2} = C^{20}H^{15}N^{3} + 2\,H^{2}O$

Naphtylamin — Azodinaphtyldiamin

II. $C^{20}H^{15}N^{3} + C^{10}H^{9}N = C^{30}H^{21}N^{3} + H^{3}N$

Azodinaphtyldiamin — Naphtalinroth

Daß sich in der letzten Phase der Reaction in der That Ammoniak in reichlicher Menge entwickelt, läßt sich durch den Versuch leicht constatiren.

Die hier zu Tage tretenden Verhältnisse sind für die Theorie der Farbammoniake von nicht geringem Interesse. Zunächst liegt der Gedanke nahe, auf das Azodinaphtyldiamin statt Naphtylamin Anilin und Toluidin einwirken zu lassen. Es müssen auf diese Weise gemischte Farbstoffe, dem Rosanilin noch näher stehend als das Naphtalinroth, welche gleichzeitig der Naphtylreihe und beziehungsweise der Phenyl- und Tolylreihe angehören, gebildet werden. Ich habe diese Versuche angestellt und mit Vergnügen unter Ammoniakausscheidung die Bildung von rothen Farbstoffen beobachtet, welche offenbar beziehungsweise die Zusammensetzung

$$C^{26}H^{19}N^{3} \text{ und } C^{27}H^{21}N^{3}$$

haben müssen. Beide Substanzen zeigen in alkoholischer Lösung dieselben bemerkenswerthen Fluorescenzerscheinungen, welche das Naphtalinroth auszeichnen.

Allein die Reaction ließe sich noch nach einer andern Richtung ausbeuten. Statt Naphtylamin, Anilin und Toluidin auf Azodinaphtyldiamin einwirken zu lassen, könnte man umgekehrt die Azodiamine der Phenyl- und Tolylreihe, sey es mit Naphtylamin, Toluidin oder Anilin, behandeln. Es liegen sogar schon einige Beobachtungen vor, die jetzt eine einfache Deutung erlauben.

In ihrer interessanten Abhandlung über das Amidodiphenylimid erwähnen die HHrn. Martius und Grieß [144] am Schlusse eines blauen Farbstoffes, welcher sich beim Erhitzen des Amidodiphenylimids (Azodiphenyldiamin) mit chlorwasserstoffsaurem oder salpetersaurem Anilin bildet. Es läßt sich nicht bezweifeln, daß dieser Körper zu dem Anilin in derselben Beziehung steht, wie das Naphtalinroth zu dem Naphtylamin, daß er in der That mit dem von den HHrn. Girard, de Laire

[144] Martius und Grieß, Monatsberichte der Berliner Akademie, 1865 S. 640.

und Chapoteaud beschriebenen Violanilin identisch ist. Seine Bildung wäre der des Naphtalinroths vollkommen analog:

I. $\underbrace{2C^6H^7N}_{\text{Anilin}} + HNO^2 = \underbrace{C^{12}H^{11}N^3}_{\text{Azodiphenyldiamin}} + 2H^2O$

II. $\underbrace{C^{12}H^{11}N^3}_{\text{Azodiphenyldiamin}} + C^6H^7N = \underbrace{C^{18}H^{15}N^3}_{\text{Violanilin}} + H^3N$

Von Hrn. Martius, der sich in neuester Zeit wieder mit diesem Farbstoff beschäftigt hat, erfahre ich, daß sich in der That in der zweiten Phase des Processes reichliche Mengen von Ammoniak entwickeln. Die Analyse des blauen Farbstoffes wird die Frage schnell zur Entscheidung bringen. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1869, Nr. 14.)

CXX.

Ueber das Xylidinroth; von Prof. A. W. Hofmann.

Aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1869, Nr. 13.

Die von mir (im Vorstehenden) beschriebenen Versuche über das Naphtalinroth haben mich lebhaft an die ersten Untersuchungen erinnert, aus denen ich die Zusammensetzung des Rosanilins ableitete. Das Naphtalinroth wie das Anilinroth entstammt 3 Molecülen Monamin, welche eine gewisse Anzahl von Wasserstoffmolecülen verloren haben, nur gehören diese 3 Molecüle nicht verschiedenen Reihen, wie bei dem Rosanilin, sondern derselben Reihe an. Die Bildung solcher höher gegliederten Farbammoniake durch Verschmelzen dreier Monaminmolecüle scheint demnach wirklich eine allgemeine zu seyn, wie dieß auch schon aus den Versuchen der HHrn. Girard, de Laire und Chapoteaud hervorgeht. Leider sind die von den letztgenannten Chemikern erhaltenen Farbenbasen noch nicht genauer untersucht worden; sie weichen jedoch, namentlich was Färbekraft und Farbeton anlangt, von dem Rosanilin so wesentlich ab, daß es wünschenswerth erschien, ein dem Rosanilin möglichst analog construirtes Farbammoniak darzustellen und zu untersuchen.

Eine erwünschte Gelegenheit zu dieser Untersuchung bot sich mir in dem Besitze einer größeren Menge von Xylidin, welche ich der Güte des Hrn. Dr. Martius verdanke. Von der chemischen Reinheit des Prä-

parates, welches constant bei 112° C. siedete, hatte ich mich mehrfach durch die Analyse überzeugt. Für sich mit Oxydationsmitteln behandelt, liefert das Xylidin keinen rothen Farbstoff, ebenso wenig, wenn dasselbe in Gegenwart von Toluidin der Einwirkung der gewöhnlichen, bei der Darstellung des Rosanilins verwendeten Agentien unterworfen wird.

Ganz anders gestaltet sich der Versuch, wenn man eine Mischung von reinem Xylidin und reinem Anilin (welches für sich keinen rothen Farbstoff erzeugt) mit einem der bei der Darstellung des Rosanilins angewendeten Agentien zum Sieden erhitzt. Augenblicklich nimmt die Mischung eine prachtvolle gesättigt carmoisinrothe Färbung an, welche einem dem Rosanilin homologen Farbstoff angehört. Das neue aus Anilin und Xylidin gebildete Farbammoniak, welches Wolle und Seide kaum weniger lebhaft roth färbt, als Rosanilin selbst, hat wahrscheinlich die Zusammensetzung:

$$C^6 H^7 N + 2C^8 H^{11} N + H^2 O - 3 H H = C^{22} H^{23} N^3, H^2 O.$$

Eine eingehende Untersuchung dieses Farbstoffes, dem man ein gewisses theoretisches Interesse nicht wird absprechen wollen, hoffe ich später mittheilen zu können.

Hier werde nur noch erwähnt, daß sich bei der Behandlung einer Mischung von Anilin mit dem dem Toluidin isomeren Benzylamin kein Farbstoff erhalten läßt.

CXXI.

Neumann's Verfahren, die Gewebe dichter und fester, sowie wasserdicht zu machen.

Aus Armengaud's Génie industriel, August 1869, S. 73.

Die meisten der bisher zum Wasserdichtmachen der Gewebe vorgeschlagenen Verfahrungsarten gründen sich bekanntlich auf die Anwendung entweder von Salzlösungen, oder von Firnissen und anderen Ueberzügen; es wird also überhaupt eine fremde Substanz auf der Oberfläche des Gewebes angebracht, welche man den Fasern desselben mehr oder weniger gut einzuverleiben sucht.

Das neue (in Frankreich patentirte) Verfahren beruht auf einem ganz verschiedenen Princip, indem es den Fasern selbst die zusammenklebende und schützende Substanz entlehnt, dadurch daß es in dem Ge-

webe eine Art molecularer Umwandlung bewirkt, in deren Folge die Stoffe beträchtlich verstärkt und zugleich wasserdicht gemacht werden.

Zu diesem doppelten Zweck benutzt Neumann die Eigenschaft welche die Schwefelsäure besitzt, die Gespinnst- und Gewebefasern anzugreifen; nur ist er besorgt, die Stoffe mit der Säure bloß so lange Zeit in Berührung zu lassen, als zu einer theilweisen Auflösung des Faserstoffes an der Oberfläche des Gewebes gerade nothwendig ist, ohne daß das Gespinnst zerstört oder das Gewebe verändert wird. Die so behandelten Stoffe sind gleichsam mit einem natürlichen Klebmittel überzogen und imprägnirt, welches sie pergamentartig macht, so daß sie nach dem Waschen, Spülen und Trocknen für die Dauer wasserdicht geworden und beträchtlich verstärkt sind.

Man verfährt in folgender Weise: Nachdem man ein Schwefelsäurebad von 40 bis zu 66° Baumé hergestellt hat (für Leinwand vorzugsweise von 57° Baumé), haspelt man die Stoffe in dasselbe, indem man sie in der Kufe mittelst einer hölzernen Walze zurückhält, so daß sie zehn Secunden bis zu zwei Minuten der Einwirkung der Säure ausgesetzt bleiben, je nach der Dicke, Stärke und Natur des Gewebes; dann haspelt man sich heraus und zwar unmittelbar in einen Bottich mit frischem, beständig sich erneuerndem Wasser, um eine weitere desorganisirende Einwirkung der Schwefelsäure rasch aufzuheben. Hierauf werden die Gewebe gut gespült und hinreichend gewaschen, um ihnen die letzten Spuren von Säure zu benehmen, wornach man sie an der Luft und endlich auf mit Dampf geheizten Cylindern trocknet.

Der Faserstoff des Gewebes, welcher sich zum Theil im Säurebad aufzulösen begann, hat eine Art zusammenklebender Pasta gebildet, welche, indem sie die zwischen der Kette und dem Einschuß vorhandenen Leerräume verstopfte, die Fäden fest aneinander geschlossen und so das Gewebe pergamentartig gemacht hat. — Man kann die Gewebe, sobald sie aus dem Bade herauskommen, zwischen comprimirenden Walzen passiren lassen, um die gebildete Klebsubstanz gleichmäßig zu vertheilen und dem Gewebe gründlich einzuverleiben.

Ein Vortheil dieser Behandlung ist auch der, daß bei der Einwirkung der Säure auf die Gewebe, die in denselben vorhandenen gährungsfähigen Unreinigkeiten (Staub 2c.) vollständig zerstört werden, daher die Stoffe nicht mehr den Wirkungen der Fäulniß unterworfen sind.

Andere Verfahrungsweise. — Man kann im Voraus eine Appreturmasse bereiten, welche in einer concentrirten Auflösung von Holz- oder Baumwollfaser in Schwefelsäure von 57° Baumé besteht,

und dieselbe mittelst Compressionswalzen oder mit der Bürste ꝛc. auf gewöhnlichen Geweben ausbreiten, um die Maschen derselben gut auszufüllen. [145]

CXXII.

Ueber Darstellung von Anthracen; von Dr. Greiff.

Seit der Darstellung des künstlichen Alizarins durch Gräbe und Liebermann ist die Frage über Gewinnung des Anthracens im Großen in technischen Kreisen vielfach ventilirt worden. Es wurde die Ansicht ausgesprochen, daß dieser Körper nicht in der nöthigen Menge zu bekommen sey, und daß andererseits die von den Erfindern vorgeschriebene Bromirung für den Fabrikbetrieb schwer zu überwindende Schwierigkeiten darbiete.

Mit der Darstellung von Anthracen seit längerer Zeit beschäftigt, bin ich zu der Ansicht gekommen, daß es nicht schwer werden wird, bei dem heutigen Umfange der Steinkohlentheer-Destillation, hinreichende Mengen von Anthracen zu gewinnen.

Die vollständige Reindarstellung dieses Körpers hat einige Schwierigkeiten, welche indeß bald gelöst werden dürften.

Die letzten Antheile des bei der Theerverarbeitung erhaltenen Destillates geben beim Auspressen eine grünlich schmutzige Masse, welche viel Anthracen enthält. Man gießt die dickflüssige Masse auf ein dichtes

---

145 Beim nachherigen Waschen der Gewebe wird der in der Appreturmasse enthaltene (durch die Einwirkung der verdünnten Schwefelsäure auf die Pflanzenfaser entstandene) Stoff aus seiner Verbindung mit der Säure unmittelbar auf die Gewebefasern gefällt und bleibt nach dem Trocknen untrennbar mit denselben verbunden.

J. Ferwer gibt im polytechn. Journal Bd. CLIX S. 218 für die Darstellung des durch Einwirkung verdünnter Schwefelsäure auf Pflanzenfaser entstehenden Stoffes (des Amyloids) folgende Vorschrift: Man bringt in einem Porzellanmörser zu 30 Gewichtstheilen verdünnter Schwefelsäure (auf 4 Gewichtstheile concentrirter Säure 1 Gewichtstheil Wasser) 1 Gewichtstheil aufgelockerte Baumwolle; letztere löst sich in der Schwefelsäure rasch auf und nach ungefähr einer halben Minute hat sie sich mit der Säure zu einer klaren, steif gallertartigen Mischung vereinigt, welche allmählich dünnflüssiger wird und nach ungefähr 15 Minuten die Consistenz eines Zuckersyrups angenommen hat. Wird diese Mischung mit Wasser vermischt, so scheidet sich eine weiße, flockig gelatinöse Masse aus, in welcher von der Structur der Baumwolle nichts mehr zu erkennen ist; diese Masse ist das sogen. Amyloid, eine Mittelsubstanz zwischen Stärkmehl und Cellulose. Läßt man aber die saure Mischung ruhig stehen, so verwandelt sich die gelöste Cellulose allmählich in Dextrin und Zucker, so daß sich nach 7 bis 8 Stunden auf Zusatz von Wasser kaum einige weiße Flocken ausscheiden. A. d. Red.

Tuchfilter und läßt vollständig abtropfen, was mehrere Tage in Anspruch nimmt. Die zurückbleibende Masse preßt man am besten zwischen warmen Preßplatten, bis man harte trockene Kuchen erhält, welche weiter gereinigt werden. Das ablaufende schwere Oel enthält noch viel Anthracen gelöst und bin ich eben damit beschäftigt dasselbe abzuscheiden.

Die weitere Reinigung, um ein Product vom Schmelzpunkt des Anthracens zu gewinnen, ist etwas umständlich; doch erhält man schon nach dem ersten Umkrystallisiren aus leichtem Theeröl ein fast weißes Product.

Günstiger in Bezug auf Reinheit des Productes gestalten sich die Verhältnisse, wenn man zur Darstellung des Anthracens Asphalt oder Pech verwendet.

Der Punkt, bis zu welchem die verschiedenen Theerdestillerien abtreiben, ist verschieden, je nachdem der Fabrikant für härteres oder weicheres Pech Verwendung hat. Es ist deßwegen leicht erklärlich, daß namentlich in den weicheren Pechsorten noch Anthracen enthalten ist, dessen Menge jedoch nach der Natur und der Bezugsquelle des Peches wesentlich differirt. Wenn man das Pech in einem eisernen Kessel erhitzt und dafür sorgt, daß die abgehenden Dämpfe keinen Widerstand finden, so erhält man ein Sublimat von Anthracen. Am besten verfährt man wie bei der Sublimation des kohlensauren Ammoniaks oder des Salmiaks.

Das so erhaltene Anthracen ist leichter rein darzustellen, als das aus den schweren Oelen erhaltene.

Der nach der Sublimation zurückbleibende Asphalt ist härter und spröder geworden, und wenig verkäuflich; hat man zu weit erhitzt, so bleibt Kohle zurück, und das Anthracen ist mit Chrysen (?) verunreinigt.

Was die Quantität betrifft, in der das Anthracen im Theer enthalten ist, so läßt sich darüber eine bestimmte Angabe schwer machen, da die Ausbeuten sehr wechselnd sind, doch scheint der Gehalt des Theeres an Anthracen größer zu seyn als an Benzol.

CXXIII.

Ueber die Löslichkeit des Schwefels in Steinkohlentheerölen; von E. Pelouze.

Aus den Comptes rendus, t. LXIX p. 56; Juli 1869.

Bei weiterer Verfolgung meiner Untersuchungen über die Löslichkeit des Schwefels in den Steinkohlentheerölen habe ich nun Resultate erzielt, durch welche meine früheren Mittheilungen [146] vervollständigt werden.

Ich theilte die flüssigen Kohlenwasserstoffe, aus deren Gemische die Steinkohlentheeröle bestehen, nach ihrer Dichtigkeit in drei Gruppen und verglich das Lösungsvermögen derselben.

In der nachstehenden Tabelle sind die Resultate meiner zu diesem Behufe abgeführten zahlreichen Versuche zusammengestellt.

Menge des in 100 Th. Lösungsmittel gelösten Schwefels.

Temperatur des Lösungsmittels.	Leichtbenzole:		Schwerbenzole:		Schweröle:	
Dichtigkeit	0,870	0,880	0,882	0,885	1,010	1,020
Siedepunkt	Zwischen 80 u. 100°	Zwischen 85 u. 120°	Zwischen 120 u. 200°	Zwischen 150 u. 200°	Zwischen 210 u. 300°	Zwischen 220 u. 300°
bei 15° C.	2,1 Proc.	2,5 Proc.	2,5 Proc.	2,6 Proc.	6,0 Proc.	7,0 Proc.
bei 30°	3,0 „	4,0 „	5,3 „	5,8 „	8,5 „	8,5 „
bei 50°	5,2 „	6,1 „	8,3 „	8,7 „	10,0 „	12,0 „
bei 80°	11,8 „	13,7 „	15,2 „	21,0 „	37,0 „	41,0 „
bei 100°	15,5 „	18,3 „	23,0 „	26,4 „	52,5 „	54,0 „
bei 110°		23,0 „	26,2 „	31,0 „	105,0 „	115,0 „
bei 120°		27,0 „	32,0 „	38,0 „	unbestimmte Menge	
bei 130°			38,7 „	43,8 „		

Aus diesen Zahlen ergibt sich:

1) daß die Löslichkeit des Schwefels in den Steinkohlentheerölen mit der Dichtigkeit des Lösungsmittels zunimmt;

2) daß bei derselben Temperatur das dichteste Lösungsmittel am meisten Schwefel löst; so kann z. B. das Schweröl von 1,020 Dichtigkeit bei 100° C. 54 Proc. Schwefel lösen, während ein Leichtbenzol von 0,870 Dichtigkeit bei derselben Temperatur nur 15¼ Proc. aufnimmt;

3) daß manche Schweröle bei 110° C. bis 115 Proc. Schwefel zu lösen vermögen, und daß dieselben über 120° ein gewissermaßen unbegrenztes Lösungsvermögen für Schwefel besitzen.

---

[146] Polytechn. Journal Bd. CXCIII S. 152 (zweites Juliheft 1869).

Die Wichtigkeit dieser Resultate hinsichtlich der Wahl des zur Extraction des Schwefels nach dem von mir beschriebenen Verfahren zu verwendenden Theeröles liegt auf der Hand.

Indessen haben die von der Pariser Gasgesellschaft unter der Leitung ihrer beiden Chemiker Audouin und Battarel abgeführten Versuche bewiesen, daß man zur Extraction des Schwefels aus den unbrauchbar gewordenen Gasreinigungsmaterialien ein Oel von zu großer Dichtigkeit nicht anwenden darf, weil dann die Reinigung des Rohschwefels weit schwieriger wird; das Schweröl, welches ihnen die besten Resultate gegeben hat, besitzt eine Dichtigkeit von 0,995 und siedet zwischen 180 und 210° C.

Zu bemerken ist, daß die Schweröle zwischen 200 und 300° C. unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff durch den Schwefel zersetzt werden; dieß ist ein Grund mehr zur Befolgung der von mir angegebenen Vorsichtsmaßregel, bei der Operation die Temperatur des Lösungsmittels unterhalb des Siedepunktes von letzterem zu halten und dasselbe in keinem Falle über 150° C. zu erhitzen.

Miscellen.

Das dritte transatlantische Kabel zwischen Europa und Nordamerika.

Dieses Kabel, der Société du Cable transatlantique français gehörig, dessen glückliche Verlegung und Landung bekanntlich vor Kurzem erfolgt ist, geht von Brest aus nach der Westküste Irlands zu und wendet sich dann nördlich nach der Insel S. Pierre an der amerikanischen Küste südlich von Neufundland, von wo aus ein Kabel nach Duxburg Cove bei Boston geleitet ist. Die Länge des ganzen Kabels beträgt 3564 metrische Meilen, ein Drittel mehr als das der beiden anderen Kabel. 2788 Meilen des Kabels liegen in der tiefen See, 776 Meilen im flachen Wasser zwischen St. Pierre und Boston. Das auf den Gutta-percha-Werken der Telegraph construction and maintenance company gefertigte Kabel wurde am 14. September 1868 begonnen und Anfangs Juni 1869 vollendet. Es besteht aus 7 Kupferdrähten, die in eine Mischung von Gutta-percha und Theer eingehüllt, durch vier mit Gutta-percha abwechselnde Ueberzüge isolirt und dann nochmals mit getheertem Hanf und galvanisirten Eisendrähten übersponnen sind. Das Kabel hat jedoch drei verschiedene Stärken: Hauptkabel, Zwischenstücke, die stärker sind als jenes, und Küstenstücke, die am stärksten sind. Das Gewicht des Kabels beträgt 8250 Tonnen. Die Stärke ist auf 7¾ Tonnen berechnet, während die höchste Spannung beim Auslegen des Kabels nur 14 Ctr. betrug. Die Kosten belaufen sich auf 920,000 Pfd. Sterl., wovon auf die Herstellung des Kabels 584,496 Pfd. Sterl. (pro Meile 164 Pfd. Sterl.) fallen. Der Apparat, mit welchem an diesem Kabel gearbeitet wird, ist das von Weber erfundene reflectirende Galvanometer.

Jamin's Methode den Magnetismus zu condensiren.

Wie man Elektricität an einer Stelle condensiren kann, ist aus dem Princip der Leydener Flasche, der Franklin'schen Tafel, der Holtz'schen Maschine und der anderen Condensatoren allgemein bekannt. Herr Jamin hat nun eine Methode gefunden, in ähnlicher Weise auch den Magnetismus zu condensiren. Er berichtete hierüber der Pariser Akademie am 28. Juni, wie folgt:

„Für besondere Versuche brauchte ich einen sehr kräftigen permanenten Magneten und wandte mich deßhalb an den Stahlfabrikanten Limet. Dieser ging mit großem Eifer an die ihm gestellte Aufgabe und fertigte zehn vollkommen homogene Stahlplatten, die stark gehärtet, jede 10 Kilogramme wog, und zu einem einzigen hufeisenförmigen Bündel vereinigt werden konnten. Die Aufgabe, diese Stahlmassen zu magnetisiren, hatte ich für mich reservirt und es gelang mir in einem solchen Grade, daß dieser Magnet die Last von 300 Kilogrammen tragen konnte, eine Tragkraft, die zwar schon früher erreicht, aber noch niemals überschritten worden.

Dieser aus zehn Platten zusammengesetzte Magnet wurde an einem festen Gerüst aufgehängt. Um die beiden frei schwebenden Schenkel wurde eine doppelte Spirale aus Kupferdraht angebracht, durch die man den Strom von 50 Bunsen'schen Elementen schicken und so den Magneten zu jeder Zeit in einem beliebigen Sinne magnetisiren kann. Eine kleine horizontale Magnetnadel, die in bestimmter Entfernung in die Ebene der beiden Pole gebracht wird, gestattet die Wahrnehmung und die Messung der Schwankungen des an den Polen des Hufeisens angehäuften freien Magnetismus. Eine Reihe von Platten aus weichem Eisen, welche die Gestalt der gewöhnlichen Anker haben, kann man unter der Polfläche an jede beliebige Platte des Bündels anbringen und an dieselben mit Hülfe eines Systemes von Hebeln Gewichte hängen.

Bevor man irgend einen Anker anlegte, ließ man den elektrischen Strom einige Minuten durch die Spirale gehen und unterbrach ihn dann, was dem Hufeisen einen ersten Zustand magnetischer Sättigung verlieh, der sich durch eine bestimmte Ablenkung der kleinen Magnetnadel kundgab. Hierauf legte man einen Anker an, der etwa 140 Kilogramme trug. Dieser Grad der Magnetisirung blieb unverändert. So oft man nämlich den Anker entfernte, nahm die Wirkung auf die kleine Magnetnadel ihren ursprünglichen Werth an, und die Last, welche das Hufeisen tragen konnte, blieb stets gleich 140 Kilogrammen.

Jedesmal aber, wenn man den Anker an eine der Stahlplatten, z. B. die erste, anbrachte, wurde die Ablenkung der Magnetnadel geringer, weil das weiche Eisen beim Anlegen die entgegengesetzten Pole von denen annahm, an welchen es hing, und diese die Wirkung der Hufeisen-Pole auf den Magneten verdeckten. Und nicht nur die erste Stahlplatte verliert einen großen Theil ihres freien Magnetismus, sondern auch alle übrigen Platten. Man überzeugt sich leicht hiervon, wenn man nach und nach Anker anlegt an die zweite, die dritte u. s. w. Platte. Der zweite Anker haftet viel weniger fest als der erste, der dritte hält kaum sein eigenes Gewicht und der vierte bleibt gar nicht mehr haften; während der zuerst angelegte mit derselben Kraft hängen bleibt, weil er den größten Theil des Magnetismus sämmtlicher Platten in Anspruch genommen und fast Nichts übrig gelassen hat, was auf die anderen Anker wirken könnte. Offenbar existirt hier eine Analogie zwischen diesen Erscheinungen und den bei der Elektricität beobachteten, wenn man einer elektrisch geladenen Scheibe eine Metallplatte nähert, die mit der Erde verbunden ist.

Diese Aehnlichkeit der Erscheinungen ermächtigt uns, hier die Betrachtung anzuwenden, die man bei Gelegenheit der Leydener Flasche aufgestellt hat, und zu sagen: da die magnetisirten Platten in ihrer Gesammtheit durch das Anlegen des Ankers einen großen Theil des Magnetismus, den sie von der Spirale erhalten hatten, verloren haben, so wird diese ihnen von Neuem Magnetismus zuführen können, wenn man sie wieder wirken läßt, und von dieser neu zugeführten Menge wird wieder ein Theil verdeckt und nach außen unwirksam werden. Endlich muß man auf diese Weise eine sehr beträchtliche Anhäufung von Magnetismus, einen neuen Sättigungszustand, der viel höher ist als der erste, und ein viel beträchtlicheres Anhaften des Ankers erhalten. Der Versuch bestätigte in der That alle diese Voraussetzungen.

Sobald man nach dem Anlegen des Ankers den elektrischen Strom einige Secunden lang durch die magnetisirende Spirale hatte gehen lassen, fand man, daß die Wir-

kung des Magneten auf die Magnetnadel stärker geworden, und daß man zum Losreißen des Ankers nicht mehr 140, sondern 300 Kilogramme brauchte.

Anstatt eines einzigen Ankers kann man mehrere anlegen; selbstverständlich wirkt jeder einzelne, wie der erste, und wenn man das Hufeisen magnetisirt, nachdem man mehrere Anker angelegt hat, darf man einen Sättigungszustand erwarten, der um so größer ist, je mehr Anker man angelegt hat. Man legte deren fünf an, welche zusammen 120 Kilogramme trugen; nachdem man aber den magnetisirenden Strom durch die Spirale geschickt, konnten sie länger als acht Tage die ungeheure Last von 680 Kilogrammen tragen.

Sowie aber diese Anker abgerissen wurden, ging der Hufeisenmagnet sofort auf den Zustand der ursprünglichen Sättigung zurück, auf den, welchen er erhalten hatte, als man ihn ohne Anker magnetisirte, und der sein permanenter Zustand ist. Kurz, man kann in einem mit Ankern armirten Stahl eine bedeutende magnetische Ladung condensiren, wie man Elektricität in einem Leiter condensiren kann, der mit einer condensirenden Scheibe versehen ist. Diese magnetische Ladung hält so lange an, als die Anker angelegt sind, sie verschwindet augenblicklich, wenn man die Anker entfernt und der Magnetismus kehrt zu seinem permanenten Sättigungszustand zurück. Ich glaube aber, daß es nicht unmöglich seyn wird, diese Ladung zurückzuhalten und so die Kraft der Stahlmagnete beträchtlich und dauernd zu steigern." (Naturforscher, 1869, Nr. 36.)

Elektrisches Compensationsthermometer für unterseeische Temperaturmessungen; von C. W. Siemens.

Siemens hat seinem Widerstandsthermometer, das die Temperatur eines Leitungsdrahtes durch den von der Temperatur abhängigen Widerstand zu messen gestattet, eine für unterseeische Temperaturmessungen sehr geeignete Form gegeben, welche sich dadurch auszeichnet, daß die Temperatur ohne alle Rechnung unmittelbar an einem Thermometer abgelesen werden und daß die Einflüsse des veränderlichen Widerstandes in der Leitung, welche den in das Wasser versenkten Probewiderstand mit den auf dem Schiffe befindlichen Apparaten verbindet, in ebenso einfacher als sinnreicher Weise durch Compensation unschädlich gemacht (balanced) sind. Die Anordnung der Leitungen ist die als Wheatstone'sche Brücke bekannte. Ein Pol eines Elektromotors (galvanische Batterie oder Magnetinductionsapparat) ist nach dem Wasser abgeleitet, in welchem die Messungen zu machen sind. Die von dem anderen Pole ausgehende Leitung theilt sich in zwei Zweige welche sich später wieder vereinigen und an der Vereinigungsstelle ebenfalls nach dem Wasser abgeleitet sind. Außerdem ist an einer Stelle zwischen dem Trennungs- und Vereinigungspunkte noch eine Querverbindung (Brücke) zwischen den beiden Zweigen hergestellt und in diese ist ein Galvanometer eingeschaltet. Die beiden Stücke der Zweige vom Trennungspunkte bis zur Brücke enthalten genau gleiche Leitungswiderstände. Bekanntlich geht alsdann durch die Brücke und das Galvanometer nur in dem Falle kein Theil des Stromes, wenn die beiden Stücke der Zweige von der Brücke bis zur Vereinigungsstelle ebenfalls genau gleiche Leitungswiderstände enthalten. Diese beiden Stücke sind nun durch zwei gleiche Kupferdrähte gebildet, welche von einander isolirt in der Lothleine hinlaufen und am Ende derselben unter sich und mit dem Wasser in leitender Verbindung stehen. Diese beiden Drähte haben also immer gleiche Temperatur und folglich gleichen Leitungswiderstand. In die beiden Stücke der Leitung sind nun aber noch zwei genau gleiche, ziemlich große Widerstandsspiralen eingeschaltet und zwar in den einen Zweig ganz an dem Ende dicht vor der Vereinigungsstelle mit dem anderen Drahte, in den anderen Zweig aber dicht an der Brücke. Die Nadel des Galvanometers wird nun in Ruhe seyn, sobald die erste dieser Widerstandsspiralen, welche in das Wasser versenkt wird, und die zweite, welche auf dem Schiffe bleibt, genau gleiche Temperatur haben. Diese zweite Spirale ist deßhalb in ein Gefäß mit Wasser versenkt, welches zugleich ein Thermometer enthält. Mittelst eines durchgeblasenen Luftstromes wird dieses Wasser fortwährend umgerührt und mit Hülfe eines Kältegemisches kühlt man dasselbe immer so weit ab, daß die Galvanometernadel auf Null bleibt. Die am Thermometer beobachtete Temperatur muß dann gleich derjenigen der in's Wasser hinab gelassenen Widerstandsspirale seyn.

Die Widerstandsspiralen bestehen aus feinem, mit Seide umsponnenen Eisendraht

von je 500 British-Association-Einheiten Widerstand. Dieselben sind der Isolation wegen mit Paraffin getränkt und in metallene Hülsen eingeschlossen.

Die Lothleine wird zu allen Messungen so lang gelassen, wie sie im äußersten Falle gebraucht wird. Die beiden Kupferdrähte sind mit Gutta-percha isolirt und dann mit bestem Hanf umsponnen. Das Ganze ist äußerlich mit einem Kupferband umwunden und bildet einen dünnen, aber sehr festen Strang. Die Versuche haben ergeben, daß eine solche Leine in 3/4 Stunden 2000 Faden niedergeht, während eine gewöhnliche Tiefseeleine dazu 2 Stunden braucht. (Mechanics' Magazine, Mai 1869, S. 361.)

Ueber Ventilation bewohnter Räume.

Nach neueren Versuchen haben sich Ventilationen für bewohnte Räume, für Restaurations- und Krankenzimmer, sowie für Concert- und Ballsäle in folgender Weise für bewährt erwiesen.

Neben oder zwischen zwei Rauchröhren werden Dunströhren, welche jedoch erst 9 Zoll (235 Millimet.) unter der Decke des zu ventilirenden Raumes beginnen, angelegt, und werden dieselben, um sie von den Rauchröhren, welche 6 Zoll (157 Millimet.) im Quadrat aufgeführt werden, zu unterscheiden, rund mit einem Durchmesser von 6 Zoll (157 Millimet.) aufgeführt. Die Nothwendigkeit, diese zwischen Rauchröhren anzubringen, findet darin ihren Grund, daß die Zwischenwände, welche nur 5 Zoll (130 Millimet.) stark sind, durch die Rauchröhren schneller erwärmt werden und diese Wärme dem Dunstrohre mittheilen, welches dadurch die schlechte dünne Luft, welche im Zimmer ꝛc. nach oben steigt, einsaugt und über Dach, wo das Dunstrohr in gleicher Höhe mit den Rauchröhren endet, in die freie Luft führt.

Nach Größe der Zimmer oder der Locale und nach Anzahl der Personen, welche sich darin aufhalten sollen, legt man die betreffende Anzahl Dunströhren an; so ist z. B. für ein Zimmer von 37 Fuß (11,6 Met.) Länge, 20 Fuß (6,3 Met.) Breite, 13 Fuß (4,1 Met.) Höhe mit einem Inhalte von 9620 Kubikfuß (288 Kubikmeter), in welchem sich täglich 20 bis 30 Menschen aufhalten, ein Dunstrohr für die Ventilirung genügend.

Räume, welche mit eisernen Oefen oder durch Luftheizung erwärmt werden und durch diese Heizart bekanntlich sehr viel trockene Luft enthalten, werden von dieser befreit einerseits durch die nach Außen führenden vorher beschriebenen Dunströhren, andererseits durch Dunströhren, welche in den Umfassungswänden angebracht werden, 3 Zoll (78 Millimet.) über der Terrainhöhe von Außen anfangen und in dem betreffenden Raume 1 Fuß (0,314 Met.) über der Fußbodenhöhe münden und in der Mauer aufhören.

An diesen nach den Räumen führenden Lufteinströmungsöffnungen sind stellbare Klappen oder sonstige Verschlüsse anzubringen, um einer fühlbaren Abkühlung, bei heftigeren Windstößen, durch Verschließen derselben zu begegnen. Bei den aus den Räumen nach oben führenden Dunströhren sind keine Verschlüsse nöthig, da der Wind bei richtiger Anlage der Schornsteine von oben über Dach nie einströmen kann, und die Räume durch Entführen von schlechter Luft auch nicht abgekühlt werden.

Auf ähnliche Weise können im Gebäude angelegte Abtritte ventilirt und zugleich verhindert werden, daß der Geruch aus der an oder in dem Gebäude angebrachten Cloake oben in den Abtritten sich verbreite. Die Cloake wird überwölbt, die Oeffnung zum Reinigen derselben luftdicht verschlossen; 9 Zoll (235 Millimet.) unter dem Scheitel des Gewölbes führt ein in der Mauer angebrachtes Dunstrohr nach oben über Dach. Dieses Dunstrohr steht mit einem Rauchrohre in Verbindung und ist von diesem nur durch eine 1/4 Zoll (6 Millimet.) starke gußeiserne Scheidewand getrennt. Durch im Sommer und Winter fortgesetzte Heizung erwärmt das Rauchrohr die eiserne Scheidewand und somit auch das Dunstrohr, welches die schlechte Luft nicht nur aus der Cloake, sondern auch aus dem Unrathe im Fallrohre einsaugt, letztere nach der Cloake führt und dort durch eine Oeffnung von 6 Zoll (155 Millimet.) Breite und 1 Fuß (314 Millimet.) Höhe aufnimmt und über Dach in's Freie führt.

Für das hierzu gehörige Rauchrohr ist es nicht nöthig, einen besonderen Ofen im Keller anzubringen, sondern es genügt, wenn ein Küchenherd in dasselbe mündet. Die

Größe eines solchen Rohres mit Dunstrohr ist 15 Zoll (390 Millimet.) Breite und 2 Fuß (0,628 Met.) Länge, so daß für das Rauchrohr 15 Zoll (390 Millimet.) Breite und 18 Zoll (470 Millimet.) Länge angenommen, das Dunstrohr 15 Zoll (390 Millimet.) breit wird und mit ¼ Zoll (6 Millimet.) starker Scheidewand 6 Zoll (155 Millimet.) Länge übrig behält. Grötschel. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1869, Bd. XIII S. 393.)

Aufbewahrung von Wasser in Behältern von Zink.

Da das Zink oft zu Sammelbassins für Wasserleitungen angewendet wird, so stellte Zinrek Versuche über das Verhalten des Wassers gegen Zink an, und fand dabei, daß Wasser, in Zinkgefäßen aufbewahrt, Zink auflöst, und zwar um so mehr, je reicher das Wasser an Chlorverbindungen (Kochsalz ꝛc.) ist, und je länger es in dem Zinkgefäße steht, sowie daß beim Kochen solchen zinkhaltigen Wassers das Zink nicht ausgefällt, vielmehr durch Kochen des Wassers in Zinkgefäßen die Aufnahme von Zink befördert wird. Zinrek fand in einem Wasser von verhältnißmäßig geringem Chlorgehalt, welches längere Zeit in einem Zinkreservoir gestanden hatte, einen Gehalt von 1,0104 Grm. Zink im Liter. Um solche gesundheitsschädliche Aufnahme von Zink zu vermeiden, empfiehlt Zinrek, die Zinkbassins mit guter Oelfarbe — nicht Mennig-, Bleiweiß- oder Zinkfarbe, sondern Ockerfarbe oder Asphaltlack — anzustreichen. (Der Bierbrauer, 1869, Nr. 8.)

Ueber die Verwerthung der Hohofenschlacken; von Croßley.

In einem Vortrage in der Cleveland Institution of Engineers besprach Croßley die Benutzung der Hohofenschlacken zu Pflastersteinen; ferner die Verwendung derselben zur Fabrication von schwefelsaurer Thonerde, von Natronaluminat und von reiner Kieselsäure, letztere für die Porzellanfabrication bestimmt. Auf die meisten dieser Verwerthungsweisen wurden in England Patente genommen. Hierauf theilte er ein von ihm erfundenes Verfahren zu dem in Rede stehenden Zwecke mit; nach demselben wird durch Behandlung der vorher fein gepulverten Schlacke mit Salzsäure gallertartige Kieselsäure abgeschieden, während Thonerde, Kalk, Magnesia und Eisen in Lösung gehen; die Lösung wird zur Trockne verdampft und der Rückstand mit Wasser extrahirt, welches die löslichen Salze aufnimmt; das ungelöst Gebliebene wird mit Schwefelsäure behandelt, wobei sich schwefelsaure Thonerde bildet, deren Lösung decantirt wird; die hierbei zurückbleibende Kieselsäure wird mit Wasser rein ausgewaschen. Die Lösung des Thonerdesulfats wird abgedampft und auf diese Weise das Salz in reinem und trockenem Zustande erhalten; oder sie wird auf Alaun verarbeitet. Mittelst dieses Verfahrens wird aus der Schlacke ein Product gewonnen, welches per Tonne 3 Pfd. Sterl. und ein zweites, welches 7 Pfd. Sterl. per Tonne werth ist. 100 Tonnen Schlacke liefern 33 Tonnen Kieselsäure und 147 Tonnen schwefelsaure Thonerde. (Chemical News, vol. XX p. 55; Juli 1869.)

Ueber die Entsilberung des Bleies durch Zink.

In der Februar-Versammlung des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen sprach Hr. Bergrath Dr. Wedding über die Verbesserungen, welche in der Bleientsilberung durch Zink auf den fiscalischen Hüttenwerken des Harzes gemacht worden sind.

1) Bei der Entsilberung selbst hat der Versuch, diesen Proceß continuirlich durchzuführen, bisher noch kein günstiges Resultat ergeben. Bei der Anwendung eines zweischenkeligen Rohres, innerhalb dessen das silberhaltige Blei durch das Zink tropfenweise hindurchtreten sollte, so daß auf der anderen Seite beständig silberfreies Blei ausfloß, wurde stets auch silberhaltiges Zink mitgerissen, und es ergab sich, daß zur ausreichenden Trennung beider Metalle eine gewisse Zeit der Ruhe gehört. Dagegen haben Versuche mit mechanischen Rührvorrichtungen zum Mischen des Bleies und

Zinkes gute Resultate geliefert, so daß man zur betriebsmäßigen Einrichtung derartiger Maschinen schreiten wird.

2) Beim Raffiniren des zink- und antimonhaltigen entsilberten Bleies ist man, nachdem man zuletzt Staßfurter Abraumsalze in Blechbüchsen in das Bleibad gebracht hatte, von allen Chlor entwickelnden Mitteln abgegangen, und hat sich auf die Anwendung Sauerstoff abgebender Agentien beschränkt. Eine einfache Raffination im Treibofen führte zum Ziel, verlangte aber zu lange Zeit und gab daher zu große Bleiverluste. Der letztere Uebelstand zeigte sich auch in Folge zu heftiger Oxydation bei Benutzung von Chilisalpeter. Erhitzte Gebläseluft, welche man in das im Entsilberungskessel befindliche Blei einführte, gab nur dann günstige Resultate für die Entfernung des Antimons, wenn zuvor das Zink durch chlorirende Mittel entfernt worden war. Einfaches Polen des Bleies erforderte eine sehr hohe Temperatur und lange Zeit. Anwendung von Glätte kürzte die Zeit der Raffination ab und schien ganz dem Zwecke zu entsprechen; das Material war aber zu kostspielig und wirkte außerdem ungünstig auf die Gesundheit der Arbeiter, vielleicht weil man versäumte, die Glätte im flüssigen Zustande anzuwenden, und beim Aufstreuen der trockenen Glätte arges Verstäuben eintrat. Schließlich kam man zur Anwendung überhitzten Wasserdampfes von 12 bis 15 Pfd. Spannung, welcher sich zersetzend, das Zink in $2\frac{1}{2}$ Stunden vollständig oxydirt, worauf Antimon durch Polen abgeschieden wird. Der ganze Proceß erfordert nunmehr keine theuren Zuschläge und läßt sich in 14 statt in 40 Stunden einschließlich des Ausschöpfens ausführen.

3) Die Silbergewinnung findet jetzt ebenfalls auf die Weise statt, daß aus dem geschmolzenen blei-, zink- und silberhaltigen Zinkschaum durch überhitzten Wasserdampf das Zink als Oxyd abgeschieden wird, worauf ein concentrirtes Reichblei zurückbleibt. Das Zinkoxyd schließt noch einiges Silber mechanisch ein und soll davon durch eine Schlämmarbeit, Behandlung mit Säuren und eine Saigerung ganz befreit werden; doch ist die Gesammtmasse dieser Rückstände eine zu geringe, um in kurzer Zeit schon entscheidende Resultate liefern zu können. (Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1869 S. 31.)

Einfache Bildung der Eisensäure.

Das fein zertheilte Eisen (die Limatura ferri) ist nach Prof. A. W. Hofmann das beste Material, wenn es sich darum handelt, die Bildung der Eisensäure in einer Vorlesung zu zeigen. Ein inniges Gemenge von 1 Theil ferrum limatum und 2 Theilen Salpeter (etwa 20 bis 30 Grm. im Ganzen) werden in einem kleinen Glaskolben über einem kräftigen Gasbrenner erhitzt. Nach einigen Minuten beginnt das Gemenge zu erglühen, und alsbald sprüht eine glänzende Feuergarbe aus der Mündung des Glaskolbens. Die rückständige halb mit dem Glase zusammengeschmolzene Masse besteht zum großen Theil aus Kaliumferrat (eisensaurem Kali) Nach dem Erkalten gepulvert und mit Wasser übergossen, liefert sie eine tief rothviolette, fast undurchsichtige Lösung. Es verdient hierbei bemerkt zu werden, daß die Masse erst nach dem Erkalten ausgelaugt werden darf. Man ist leicht versucht, um die Operation abzukürzen, den glühenden Glaskolben in kaltes Wasser zu tauchen. Auf diese Weise wird aber nur eine äußerst schwach gefärbte Lösung erhalten; bei weitem der größere Theil der Eisensäure wird zersetzt. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1869 S. 239.)

Ueber directe Verbindung des Schwefels mit Wasserstoff.

Die gewöhnliche Angabe, daß Schwefel und Wasserstoff keine directe Verbindung eingehen, beruht, nach Merz und Weith in Zürich, auf Irrthum. Wird nämlich Wasserstoffgas durch siedenden Schwefel geleitet, so entsteht reichlich Schwefelwasserstoffgas. Der Versuch empfiehlt sich, bei passend eingeschalteten Metallsalzlösungen, als Collegienexperiment, um die Synthese des Schwefelwasserstoffes aus den Elementen zu zeigen. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1869 S. 341.)

Ueber Stickstoffoxydul als Anästheticum.

Das Stickstoffoxydulgas wird in Amerika schon seit mehreren Jahren in großer Menge als Anästheticum gebraucht; auch englische Zahnärzte haben es bereits in's Auge gefaßt, und es wird für kurze Operationen, wie Zahnausziehen, vielleicht das Chloroform ganz verdrängen. Es ist seltsam, daß das Stickstoffoxydul erst jetzt gewürdigt wird, nachdem es doch schon 1776 von Priestley entdeckt und 1800 von H. Davy hinsichtlich seiner eigenthümlichen Wirkung auf den Menschen sorgfältig untersucht wurde. Bekanntlich verdankt es dieser Wirkung den Namen „Lustgas." Dr. Colton, welcher dieses Gas in Amerika und in Paris sehr häufig angewendet hat und sich dermalen in England befindet, ist jedenfalls im Besitze der ausgedehntesten Erfahrungen darüber.

Wenn das Stickstoffoxydul vermittelst eines gewöhnlichen Chloroform-Apparates eingeathmet wird, so bringt es Anästhesie hervor; mit anderen Worten, wenn man Empfindungslosigkeit ohne Aufregung erzeugen will, so muß das Stickstoffoxydul ohne Beimischung von Luft angewendet werden. Es ist wahrscheinlich, daß die eigenthümliche Wirkung, welche dem Gase den Namen „Lustgas" verliehen hat, durch Beimischung der von der Lunge ausgeathmeten Luft hervorgerufen worden ist; denn Davy scheint mit in einem an den Mund gesetzten seidenen Beutel enthaltenem Gase experimentirt zu haben, wobei dasselbe in Folge des Ein- und Ausathmens nothwendigerweise schon beim ersten Ausathmen mit Kohlensäure ꝛc. vermischt wurde.

Wie bekannt, wird das Stickstoffoxydul durch Erhitzen des salpetersauren Ammoniumoxyds auf 177° C. erhalten, wobei dieses Salz vollständig in jenes Gas und Wasser zerfällt: $NH^4O, NO^5 = 2\,NO + 4\,HO$.

Da das Gas in kaltem Wasser sich nicht unbedeutend löst, so bedient man sich zum Auffangen des warmen Wassers. So einfach die Bereitung des Gases ist, so erfordert sie doch einige Vorsichtsmaßregeln, hinsichtlich deren wir auf die chemischen Handbücher verweisen. (Vierteljahresschrift für praktische Pharmacie, 1869 S. 121.)

Darstellung von Stickstoffoxydul-Lösungen zur Verwendung als Anästheticum, nach A. P. Price und J. A. Wankyn.

Bisher hat man das Stickstoffoxydul behufs der Anwendung als Anästheticum in der gewöhnlichen Gasform dargestellt und aufbewahrt. Man mußte es also entweder an dem Orte, wo es gebraucht werden sollte, erst darstellen, oder es in Behältern von unbequemer Größe transportiren. Die Genannten schlagen nun vor, das in gewöhnlicher Manier aus salpetersaurem Ammoniak entwickelte und in einem Gasometer angesammelte Stickstoffoxydulgas mittelst einer Druckpumpe in Weingeist zu treiben, der sich in einem Gefäß befindet, welches einen Druck von 20 Atmosphären auszuhalten vermag, und so eine concentrirte Lösung von Stickstoffoxydul, aus welcher dasselbe beim Oeffnen des Gefäßes als Gas entweicht, darzustellen. Statt des Alkohols kann man auch Aether oder Chloroform anwenden, in welchem Fall zugleich der Dampf dieser Körper anästhetisch wirkt. Die Absorption durch Alkohol unter Druck und nachheriges Entweichenlassen aus demselben kann auch als Mittel zur Reinigung des Stickstoffoxyduls benutzt werden. — Patentirt in England am 17. April 1868. (Practical Mechanic's Journal, Mai 1869, S. 40.)

Ueber die Verwendung des Glycerins zur Weinverbesserung; von Carl Kolb in Rom.

Der unter diesem Titel in diesem Bande des polytechn. Journals S. 341 (zweites Augustheft 1869) enthaltene Artikel ist ein Auszug des bezüglichen aus R. Wagner's Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie für 1868.

Wie die Redaction unserer Quelle bemerkt (was von uns beizufügen unterlassen

wurde), ist die Beschreibung des Verfahrens selbst „der Wortlaut des Circulars einer geachteten chemischen Fabrik an die Weinproducenten."

Wir können nachträglich beifügen, daß jenes Circular im December 1867 von der Firma Weidenbusch und Comp. (Fabrik von Glycerin, Wasserglas und Chromfarben) in Biebrich a. Rh. verfaßt wurde, um das Glycerin in die Weintechnik einzuführen. Die Redaction.

Glycerin als Conservirungsmittel zoologischer und anatomischer Präparate; von Dr. Theodor Koller.

In öffentlichen zoologischen Cabinetten und auch in Privatsammlungen dieser Art besteht, soviel mir wenigstens bekannt, gegenwärtig noch der Gebrauch, zur Conservirung von Reptilien, anatomischen Präparaten u. s. w. Weingeist anzuwenden. Gegen den Weingeist als conservirendes Mittel ist allerdings nichts einzuwenden und ist auch wissenschaftlich sein Gebrauch vollkommen gerechtfertigt, da er eine der Bedingungen der Fäulniß entzieht, letztere selbst also unmöglich macht. Die Nachtheile oder zum mindesten die Unbequemlichkeiten, welche der Weingeist, in dieser Weise als conservirendes Mittel angewendet, zeigt, bestehen vielmehr darin, daß er vor Allem sich sehr leicht verflüchtigt. Zur Conservirung von Reptilien beispielsweise wendet man gläserne Cylinder mit Fuß, oder bei größeren Exemplaren Zuckergläser an. In beiden Fällen ist oben eine ziemlich bedeutende Oeffnung, welche man auf jede mögliche Weise luftdicht zu verschließen trachten muß. Fette Kitte, Firnisse u. s. w. würden nun hier als Bedeckungsmittel des Verschlusses besonders zu empfehlen seyn, wenn nicht der Weingeist diese auflösen würde. Dieses Auflösen findet vorzüglich durch die Berührung des Weingeistes mit dem betreffenden fetten oder harzigen Ueberzuge bei der (unvermeidlichen) Bewegung der Gläser, durch Verdunstung u. s. w. statt, und wird, auch bei Anwendung sehr hoher Gefäße, nicht zu verhindern seyn. Ich habe zwar durch Versuche und Beobachtungen gefunden, daß sich die Verdunstung des Weingeistes in den erwähnten Gläsern durch den Gebrauch geeigneter Mittel, deren Anwendung aber stets mit Mühe und Zeitverlust verbunden ist, sehr beschränken, aber nicht aufheben läßt, und daß bei einem weniger geeigneten Verschlusse die Verdunstung des Weingeistes eine wirklich sehr bedeutende ist.

Das öftere Nachfüllen mit Weingeist ist aber nicht nur wegen Abnahme und Wiederaufsetzen des Verschlusses sehr unbequem, sondern auch, wenn man eine größere Sammlung berücksichtigt, mit Kosten verbunden. Von weit untergeordneter, wenn auch vielleicht je nach localen Verhältnissen nicht zu übersehender, nachtheiliger Bedeutung ist die Anwendung des Weingeistes in der besprochenen Weise in Bezug auf Feuersgefahr.

Durch den gegenwärtigen ziemlich billigen Preis des Glycerins fand ich mich veranlaßt, mit demselben als Conservirungsmittel Versuche anzustellen und bin dadurch sehr befriedigt worden. Das rohe Glycerin eignet sich ganz gut für diese Zwecke und da das Glycerin bekanntlich nicht vertrocknet, so sind die Kosten der einmaligen Einfüllung die einzigen. Zum Verschlusse der Oeffnungen der Gläser habe ich bis jetzt bei Glycerinfüllung nur Pergamentpapier angewendet.

Dem Nachtheile, daß kleinere Präparate, auch größere Exemplare, wie Schildkröten u. dgl. beim Uebergießen mit Glycerin in dem Glase in die Höhe steigen und auf dem Glycerin schwimmen, begegnet man in sehr einfacher Weise dadurch, daß man vermittelst dünner Glasstäbchen die schwimmenden Körper hinabdrückt und ihr Auftauchen durch Anstemmen des Glasstäbchens an die obere Einbiegung des Glasgefäßes oder nöthigen Falles an den oberen Pergamentpapierverband verhindert. Auf solche Weise erspart man zugleich, wo es natürlich ohne Beeinträchtigung des Charakters der betreffenden Thierindividuen zulässig erscheint, sehr an Glycerin, da dasselbe nur wenig über dem bezüglichen Körper zu stehen braucht. Bei langgestreckten Exemplaren, welche ihre Körperform beibehalten müssen, wird man selbstverständlich die möglichst engen cylindrischen Gefäße wählen. (Neues Jahrbuch für Pharmacie, Bd. XXXI S. 304.)

Ueber das Bleu de Paris.

Wie J. Wolff gefunden hat, ist das Bleu de Paris — der blaue Farbstoff, welchen Persoz, de Luynes und Salvétat durch Einwirkung von Zinnchlorid

auf Anilin dargestellt haben — von dem nach Girard's und de Laires Verfahren dargestellten Anilinblau wesentlich verschieden, obgleich E. Kopp die Identität beider Blaubildungsprocesse angenommen hat. Das Endproduct der Oxydation des Bleu de Paris mit Bleisuperoxyd und Schwefelsäure ist nach Wolff ein schön gelb färbendes Pigment, welches er Xanthalin nennt. Im trockenen Zustande ist dasselbe ein braunes Pulver, welches sich in Wasser und Weingeist mit gelber Farbe löst. Beim Behandeln mit Zinnchlorür und Versetzen der Lösung mit Kochsalz und Salzsäure fällt ein prachtvoll grünes Pigment nieder, welches beim Trocknen einen schönen rothen, metallischen Reflex annimmt. Dieses Xanthalingrün, welches sich sowohl zum Färben als zum Drucken auf Seide und Wolle eignet, besitzt bei künstlichem Licht ein prachtvoll grünes Feuer, wie kein anderer grüner Farbstoff. (Journal für praktische Chemie.)

Lauth's Verfahren zum Färben und Drucken mit Anilinschwarz.

E. Lauth in Paris ließ sich zum Färben und Drucken mit Anilinschwarz folgendes Verfahren in Frankreich patentiren:

1) Zum Färben von pflanzlichen Faserstoffen, wie Baumwolle, Leinen, Hanf, Holz ꝛc. werden diese Stoffe in einer concentrirten Lösung eines Mangansalzes gebeizt; nach dem Trocknen wird das Manganoxydul durch eine Passage durch ein Alkali freigemacht und darauf durch Aussetzen an die Luft oder durch Passiren durch Chlorkalk in Manganoxyd oder Mangansuperoxyd übergeführt. Auch kann man durch Behandeln mit mangansaurem oder übermangansaurem Alkali auf den Stoffen Mangansuperoxyd erzeugen, überhaupt jedes Verfahren benutzen, durch welches höhere Oxydationsstufen des Mangans fixirt werden. Die mit Mangansuperoxyd bedeckten Stoffe werden gewaschen und dann in eine saure Anilinlösung gebracht, in der sie sich sofort schwarz färben; diese Lösung kann z. B. bestehen aus: 1 Liter Wasser, 50 Grm. Anilin und 100 Grm. Salzsäure. Das erzeugte Schwarz ist, wie stets bei Anwendung saurer Bäder, dunkelgrünlich; in seiner vollen Intensität tritt es hervor, wenn man die Stoffe in Wasser oder besser in einer alkalischen Lösung oder in einem Seifenbad wäscht. Nach dem Waschen kann man zur Erhöhung der Intensität durch eine Lösung von doppelt-chromsaurem Kali passiren.

2) Für thierische Faserstoffe, wie Wolle, Seide, Haare, Federn, Leder, Elfenbein ꝛc. ist das Verfahren das gleiche, nur sind beim Beizen vorzugsweise mangansaure und übermangansaure Salze anzuwenden; jeder der genannten Stoffe muß, wie bekannt, etwas verschieden behandelt werden, so Wolle bei höherer Temperatur als Seide, Leder und Federn mit weniger concentrirten Lösungen als Wolle und Seide ꝛc. Beim Drucken ist die Beize aufzudrucken. — Die Manganoxyde können auch durch andere sauerstoffreiche Metalloxyde oder Säuren ersetzt werden, die unlöslich sind und leicht zersetzt werden. (Deutsche Industriezeitung, 1869, Nr. 35.)

Ausnutzung der Gerberlohe mittelst der Macerationsmethode.

Um die Gerberlohe vollständig auszunutzen, extrahirt man dieselbe in Frankreich neuerdings nach einem Verfahren, welches schon seit längerer Zeit als Macerationsmethode von Schützenbach zur Zuckergewinnung aus Runkelrüben in Anwendung ist. Eine große Anzahl runder Bottiche von je 2 Meter Höhe und 1,25 Meter Durchmesser, in deren jeden in 1 Decimeter Höhe über dem Boden ein zweiter Boden eingelegt ist, steht mit einander derart in Verbindung, daß ein Rohr, welches unter dem Einlegboden des einen Bottiches beginnt, 0,15 Meter unter dem Rande des zweiten Bottiches mündet, von dem Boden dieses zweiten Bottiches wieder ein Rohr nach dem Rande des dritten reicht ꝛc. Wird nun auf die Lohe, welche sich in dem ersten Gefäße befindet, aufgegossen, so geht die Brühe in das zweite Gefäß über, bei weiterem Aufgießen in das dritte und vierte ꝛc. Die Brühe wird in den entfernteren Bottichen immer concentrirter, nimmt aber eben deßwegen immer weniger Gerbstoff auf, so daß die Lohe in den letzten Gefäßen immer stärker, d. h. gerbstoffhaltiger ist als in den ersten. Aus dem letzten Gefäße wird die Lohe nahe am Boden abgelassen. Sind z. B. n Gefäße vorhanden, so ist die Lohe in dem ersten n Mal extrahirt, wenn die im letzten erst 1 Mal extrahirt ist. Auf die Lohe im ersten Gefäß wird nun Wasser aufgegossen, dadurch die Brühe in das nächste Gefäß verdrängt, dann das Wasser ausgelassen und

die nun ganz ausgenutzte Lohe herausgeworfen. An Stelle derselben wird frische eingefüllt und auf diese läßt man wieder die schon durch die übrigen Bottiche gegangene Brühe fließen, d. h. dieses erste Gefäß wird nun in dem Auslaugproceß das letzte. Dann wird die nächstälteste, d. h. meist ausgelaugte Lohe weggeworfen, durch frische ersetzt und so weiter in ununterbrochenem Gang. Man hat hierbei nicht nur den Vortheil, daß die Lohe vollständig ausgelaugt wird, sondern auch den, daß man stets Brühen von verschiedener Concentration zur Verfügung hat. (Deutsche Industriezeitung.)

Ueber die Verwerthung der Vogelfedern in Bardin's Fabrik bei Paris.

In Joinville-le-Pont bei Paris hat ein Hr. Bardin eine Fabrik gegründet, in welcher er durch neue Hülfsmittel und zu den verschiedensten Zwecken Vogelfedern, insbesondere Gänsefedern, verwerthet.

Vor der Erfindung der Stahlfedern trieb Bardin einen großen Handel mit Gänsefedern. In den Jahren 1834 und 1835 fing die Concurrenz der Stahlfedern an, diesen Handel zu drücken, bis er endlich im Jahre 1848 ganz einging. Bardin dachte nun auf eine anderweitige Verwendung der Federn. Zunächst suchte er die Kiele gegen die Concurrenz der Stahlfedern aufrecht zu erhalten, und construirte zu dem Zwecke Durchschnitte, welche jeden Kiel in mehrere geschnittene Federn zertheilten. Diese Durchschnitte benutzte er auch, mit den nöthigen Abänderungen, zur Herstellung von Zahnstochern. Die Einfachheit und Leistungsfähigkeit dieser Fabricationsmethode ermöglichte es ihm, seine Producte, Schreibfedern und Zahnstocher, zu sehr niedrigen und doch noch lohnenden Preisen herzustellen. Nebenbei verarbeitete er auch die Kiele zu Pinselhaltern, für Angeln und militärische Zwecke.

Es blieben nun noch die oberen Theile der Federn, die Stiele und die Bärte übrig, für welche sich vorläufig keine Verwerthung fand. Nur die Enden der weißen Federn wurden nach wie vor zu Spielbällen und die Enden der schwarzen Federn zu Federwischen verwendet. Um nun den Haupttheil des Bartes und des Stieles verwerthbar zu machen, zerlegte er denselben in einzelne Theile, welche er auf verschiedene Weise zu verarbeiten suchte. Zunächst lenkte er seine Aufmerksamkeit auf die Bärte. Die Festigkeit der einzelnen Streifen, aus denen sie bestehen, und ihr fester Zusammenhang mit der dünneren Haut an den Seitenflächen der Stiele schienen dieselben zur Herstellung von Fußteppichen geeignet zu machen. Dann suchte Bardin die durchsichtige, perlmutterglänzende Haut auf der oberen Fläche der Stiele zur Verwerthung heranzuziehen; er bestimmte diese sehr dünne, biegsame und doch widerstandsfähige Haut zu Fransen und anderen Toiletteartikeln für Damen. Seine Versuche in dieser Richtung hatten den gewünschten Erfolg. Dann kam er auch wieder auf die mannichfaltige Verwendbarkeit der Kiele zurück; z. B. zerschnitt er sie mittelst eines sinnreich construirten Apparates in schraubenförmige Bänder von ungefähr einem Meter Länge, welche dann durch Einwirkung von Dampf gestreckt und zur Herstellung von künstlichen Blumen und Haarputzen verwendet wurden. Unter der dünnen Oberhaut der Federn findet sich auf dem Rücken derselben eine sehr dichte Haut, welche sich leicht ablösen und in starre, geradliegende Fasern von dem Ansehen und den Eigenschaften der Schweinsborsten zertheilen läßt. Bardin hat diese Fasern zur Herstellung von Bürsten für verschiedene Zwecke benutzt. Im ungetheilten Zustande hat er sie zu Kinderfallhüten verwendet, welche sehr leicht, elastisch und doch hinreichend widerstandsfähig werden. Die Abfälle der Federn von anderem Geflügel als Gänsen hat er durch Einweichen und Reiben in einen Flaum verwandelt, welcher zum Ersatz der Bettfedern dienen kann; noch nicht beendigte Versuche lassen ihn hoffen, daß er diesen Flaum auch noch zum Verweben wird benutzen können.

Die Apparate, deren sich Bardin bedient, sind sehr einfach. Die Fabrik beschäftigt 120 bis 140 Arbeiterinnen, einschließlich der Kinder, und außerdem einen Federschneider, einen Mechaniker, einen Schlosser, einen Tischler, einen Färber und einige Gehülfen. Die Arbeitssäle sind gut ventilirt, und bedeutende Massen von Federn, welche in denselben bearbeitet werden, entwickeln durchaus keinen der Gesundheit nachtheiligen Geruch oder Staub. Zur Bewegung der Maschinen dient eine Dampfmaschine, deren Kessel zugleich die Wärme und den Dampf für das Färben, das Reinigen und die verschiedenen anderen Operationen, welchen die Federn unterworfen werden, liefert.

Die Federn werden größtentheils aus Rußland bezogen; es bestehen dort in

Nischnei, Moskau, Kasan u. a. O. bedeutende und solide Handlungshäuser dafür. Die Gänse sind in Rußland sehr häufig und werden dort mehr der Bettfedern, als des Fleisches wegen gezogen; die Flügelfedern finden in Rußland fast gar keine Verwendung. Die Transportkosten betragen von Riga bis Paris ungefähr 20 Franken für die Tonne (8 Sgr. pro Ctr.). Jeder Ballen enthält 80—100,000 Flügelfedern, je nach den Sorten, welche 12 Nummern umfassen. Dabei ist der Abfall gering, da Milben und andere Insecten keinen erheblichen Schaden anrichten. Ein Flügel enthält zehn verwerthbare Federn; daher entspricht ein Ballen von 100,000 Federn 5000 Gänsen. Da nun Bardin jährlich ungefähr 400 Ballen Federn braucht, so verarbeitet er in diesem Zeitraume die Federn von 2 Millionen Gänsen.

Den Verlust an Hühnerfedern in Frankreich durch Mangel an Verwerthung schätzt Bardin auf mehr als 20 Mill. Pfund, da er mittelst des ihm eigenthümlichen Verfahrens aus den Abfällen der Federn von jedem Huhn 40 Gramme Bettfedern gewinnt.

Unter Bardin's Maschinen sind vorzugsweise die Durchschnitte zum Schneiden der Schreibfedern und der Zahnstocher bemerkenswerth. Die meisten Kiele werden zu Zahnstochern verarbeitet; die Maschinen stellen einen Zahnstocher mit einem einzigen Schnitt her und sind so angeordnet, daß trotz der großen Geschwindigkeit, mit welcher sich dieselben bewegen, die Arbeiterinnen sich nicht verwunden können. Selbstthätige Zähler geben die Zahl der täglich von einer Arbeiterin hergestellten Zahnstocher an. Zur Herstellung eines solchen bedarf es einer Secunde; in einer Werkstatt mit 4 Arbeiterinnen werden daher tägtich mindestens 150,000 Zahnstocher fabricirt. Bardin gibt an, daß er mindestens drei Viertel sämmtlicher auf der Erde verbrauchten Federkielen und Zahnstocher liefert. Auch die Fabrication der Schreibfedern ist nicht unwichtig. Er vertreibt dieselben meist nach England, wo er in diesem Artikel die Concurrenz beherrscht.

Der neueste und interessanteste Fabricationszweig Bardin's ist die Herstellung von Feder-Fußteppichen. Anfänglich machte er genähte Matten, in denen die Federn im Ganzen Anwendung fanden; diese Matten waren dick, warm und trocken, aber steif und grob. Nachher verwendete er Federbärte auf zwei verschiedene Arten. Die eine bestand darin, daß er die Bärte mit Hülfe einer Nähmaschine auf einer gewebten Unterlage befestigte. Später stellte er einen Jacquardstuhl auf, mittelst dessen er die Bärte mit dem Garn verwebte; allein dieser Versuch war nicht von Erfolg begleitet, und er mußte nach Verlust eines erheblichen Kostenaufwandes dieses Verfahren wieder aufgeben. Gegenwärtig benutzt er einen sehr einfachen Webstuhl eigener Erfindung. Derselbe enthält eine aufgebäumte Garnkette, und unter derselben wickelt sich selbstthätig auf einer schwachen Walze das darzustellende Muster ab, welches durch die Garnfäden hindurch schimmert. Neben dem Stuhle liegen in Kästen die Federbärte mit den Häuten, welche die Seitenflächen der Stiele bilden, in den verschiedenen Farben, welche das Muster verlangt, gefärbt. Die Arbeiterin sucht sie aus und zieht sie zwischen den Kettenfäden ein, hebt sie mittelst eines eigens zu diesem Zwecke eingerichteten Handkammes heraus, und wenn auf diese Weise eine Reihe Bärte über die Stuhlbreite weggelegt ist, läßt sie den Schußfaden durchgehen und übt einen starken Schlag gegen das Gewebe aus.

Auf diese Art fertigt eine Arbeiterin mit 2 Francs Tagelohn in einem Tage einen Teppich von 0,7 Meter Breite und reichlich 1 Meter Länge. Diese Teppiche unterliegen dann noch einer Appretur. Entweder werden die Bärte durch Bürsten mit hin- und hergehender Bewegung glatt gestrichen, oder sie werden gekräuselt, indem man die Teppiche zwischen zwei Walzen durchgehen läßt, von denen die eine sehr schwach, von 0,07 Meter Durchmesser, der ganzen Länge nach mit stumpfen Messern versehen ist, welche durch ihre Reibung an den Bärten dieselben kräuseln.

Bardin macht einen jährlichen Umsatz von 400,000 Francs. Die Teppiche verkauft er, einschließlich der Einfassung, den Quadratmeter zu 12½ Francs, wenn sie glatt, und zu 13½ Francs, wenn sie gekräuselt sind. Seine Bürsten sind eben so fest und dauerhaft, als die aus Schweinsborsten gefertigten und kosten blos ⅖ des Preises derselben. (Nach einem Bericht von Clerget im Bulletin de la Société d'Encouragement, September 1868, durch die Monatsschrift des Gewerbevereines zu Cöln.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE